

Laboratorioiden välinen pätevyyskoe 03/2020

**BOD₇, COD_{Cr}, COD_{Mn}, kiintoaine, Na ja TOC
jätevesistä**

**Riitta Koivikko, Mirja Leivuori, Teemu Näykki,
Timo Sara-Aho, Mika Sarkkinen, Keijo Tervonen,
Sari Lanteri, Ritva Väisänen ja Markku Ilmakunnas**

Laboratorioiden välinen pätevyyskoe 3/2020

**BOD₇, COD_{Cr}, COD_{Mn}, kiintoaine, Na ja TOC
jätevesistä**

**Riitta Koivikko, Mirja Leivuori, Teemu Näykki,
Timo Sara-Aho, Mika Sarkkinen, Keijo Tervonen,
Sari Lanteri, Ritva Väisänen ja Markku Ilmakunnas**



Helsinki 2020

Suomen ympäristökeskus

SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 23/2020

Suomen ympäristökeskus
Protest SYKE

Taitto: Markku Ilmakunnas

Julkaisu on saatavana vain internetistä: www.syke.fi/julkaisut/helda.helsinki.fi/syke

ISBN 978-952-11-5175-0 (nid.)
ISBN 978-952-11-5176-7 (PDF)
ISSN 1796-1718 (pain.)
ISSN 1796-1726 (verkkok.)

Kirjoittajat: Riitta Koivikko, Mirja Leivuori, Teemu Näykki, Timo Sara-Aho, Mika Sarkkinen,
Keijo Tervonen, Sari Lanteri, Ritva Väisänen ja Markku Ilmakunnas

Julkaisija ja kustantaja: Suomen ympäristökeskus (SYKE)
Latokartanonkaari 11, 00790 Helsinki, puh. 0292 251 000, syke.fi
Julkaisuvuosi: 2020



TIIVISTELMÄ

Laboratorioiden välinen pätevyyskoe 03/2020

Proftest SYKE järjesti maaliskuussa 2020 pätevyyskokeen jätevesiä analysoiville laboratorioille. Pätevyyskokeessa määritettiin BOD₇, COD_{Cr}, COD_{Mn}, kiintoaine, Na ja TOC synteettisestä näytteestä ja viemärilaitoksen sekä massa- ja paperiteollisuuden jätevesistä. BOD₇ ja COD_{Mn} määritettiin myös luonnonvedestä. Pätevyyskokeeseen osallistui yhteensä 58 laboratoriota.

Testisuureen vertailuarvona käytettiin teoreettista (laskennallista) pitoisuutta tai osallistujien tulosten robustia keskiarvoa. Osallistujien pätevyys arvioitiin z-arvojen avulla. Koko tulosaineistossa oli 91 % hyväksyttävää tuloksia, kun vertailuvasta sallittiin 10–30 %:n poikkeama.

Kiitos pätevyyskokeen osallistujille!

Avainsanat: vesianalyysi, BOD₇, COD_{Cr}, COD_{Mn}, kiintoaine, Na, TOC, vesi- ja ympäristö-laboratoriot, pätevyyskoe, laboratorioiden välinen vertailukoe

ABSTRACT

Interlaboratory Proficiency Test 03/2020

In March 2020, Proftest SYKE carried out proficiency test (PT) for analysis of BOD₇, COD_{Cr}, COD_{Mn}, Na, suspended solids, and TOC in waste waters. Additionally, a natural water sample for BOD₇ and COD_{Mn} determinations was available. In total, there were 58 participants in the PT.

Either the calculated concentration or the robust mean of the reported results was used as the assigned value for the measurands. The overall performance of the participants was evaluated by using z scores. In this proficiency test 91 % of the results were satisfactory when total deviation of 10–30 % was accepted from the assigned value.

Warm thanks to all the participants!

Keywords: water analysis, BOD₇, COD_{Cr}, COD_{Mn}, Na, suspended solids, TOC, water and environmental laboratories, proficiency test, interlaboratory comparison

SAMMANDRAG

Provningsjämförelse 03/2020

Under mars 2020 genomförde Proftest SYKE en provningsjämförelse, som omfattade bestämningen av BOD₇, COD_{Cr}, COD_{Mn}, Na, suspenderat material och TOC i avloppsvatten. För BOD₇ och COD_{Mn} bestämningen fanns också i naturvatten. Denna jämförelse hade totalt 58 deltagarna.

Som referensvärde av analytens koncentration användes det teoretiska värdet eller det robust medelvärde av deltagarnas resultat. Resultaten värderades med hjälp av z-värden. I denna jämförelse var 91 % av alla resultaten tillfredsställande, när 10–30 % totalavvikelsen från referensvärdet accepterades.

Ett varmt tack till alla deltagarna i testet!

Nyckelord: vattenanalyser, BOD₇, COD_{Cr}, COD_{Mn}, Na, suspenderat material, TOC, provningsjämförelse, vatten- och miljölaboratorier

SISÄLLYS

Tiivistelmä • Abstract • Sammandrag	3
1 Johdanto	7
2 Toteutus.....	7
2.1 Vastuutahot	7
2.2 Osallistujat	8
2.3 Näytteet ja niiden toimitus.....	8
2.4 Näytteiden homogeenisuus ja säilyvyys.....	8
2.5 Palaute pätevyyskokeesta	9
2.6 Tulosten käsittely.....	9
2.6.1 Tulosaineiston esitestaus	9
2.6.2 Vertailuarvot.....	9
2.6.3 Pätevyyden arviointimenettely	10
3 Tulokset ja niiden arviointi.....	10
3.1 Tulokset	10
3.2 Analyysimenetelmät.....	12
3.3 Osallistujien tulosten mittausepävarmuudet.....	13
4 Pätevyyden arviointi.....	15
5 Yhteenveto.....	16
6 Summary.....	17
Kirjallisuus.....	18
LIITE 1 : Pätevyyskokeen osallistujat.....	19
LIITE 2 : Näytteiden valmistus	21
LIITE 3 : Näytteiden homogeenisuuden testaus	22
LIITE 4 : Näytteiden säilyvyyden testaus	23
LIITE 5 : Palaute pätevyyskokeesta	24
LIITE 6 : Vertailuarvot ja niiden epävarmuudet	26
LIITE 7 : Tulostaulukoissa esiintyviä käsitteitä	27
LIITE 8 : Osallistujakohtaiset tulokset	29
LIITE 9 : Osallistujien tulokset ja niiden mittausepävarmuudet	43
LIITE 10 : Yhteenveto z-arvoista	50
LIITE 11 : z-arvot suuruusjärjestyksessä	52
LIITE 12 : Määritysmenetelmien mukaan ryhmitellyt tulokset.....	59
LIITE 13 : Merkitsevät erot menetelmien välillä	66
LIITE 14 : Esimerkkejä osallistujien ilmoittamista epävarmuuksista.....	68

1 Johdanto

Proftest SYKE järjesti pätevyyskokeen jätevesiä analysoiville laboratorioille maaliskuussa 2020 (WW 03/2020). Pätevyyskokeessa määritettiin BOD₇, COD_{Cr}, COD_{Mn}, kiintoaine (SS), Na ja TOC synteettisestä näytteestä ja viemärlaitoksen sekä massa- ja paperiteollisuuden jätevesinäytteistä. Lisäksi määritettiin BOD₇ ja COD_{Mn} luonnonvedestä. Pätevyyskokeen tarkoituksena oli velvoitetarkkailuohjelmiin osallistuvien laboratorioden tulosten vertailu. Myös muilla laboratorioilla oli mahdollisuus osallistua pätevyyskokeeseen.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) toimii ympäristönsuojelulain nojalla määrättyinä ympäristöalan vertailulaboratoriona Suomessa. Yksi tärkeimmistä vertailulaboratorion tarjoamista palveluista on pätevyyskokeiden ja muiden vertailumittausten järjestäminen. Proftest SYKE on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima vertailumittausten järjestäjä PT01 (SFS-EN ISO/IEC 17043, www.finas.fi). Tämä pätevyyskoe toteutettiin vertailumittaustoiminnan akkreditoidulla pätevyysalueella ja sen järjestämisessä noudatettiin standardia SFS-EN ISO/IEC 17043 [1] sekä sovellettiin standardia ISO 13528 [2] ja IUPACin teknistä raporttia [3].

2 Toteutus

2.1 Vastuutahot

Järjestäjä

Proftest SYKE, Suomen ympäristökeskus, Laboratoriokeskus
Mustialankatu 3, 00790 Helsinki, puh. 0295 251 000
Sähköposti: proftest@ymparisto.fi

Pätevyyskokeen vastuuhenkilöt

Riitta Koivikko	koordinaattori
Mirja Leivuori	koordinaattorin sijainen
Keijo Tervonen	tekninen toteutus
Markku Ilmakunnas	tekninen toteutus
Sari Lanteri	tekninen toteutus
Ritva Väisänen	tekninen toteutus

Analytiikan asiantuntijat

Teemu Näykki	BOD ₇ , COD _{Mn} ja COD _{Cr}
Timo Sara-Aho	Na
Mika Sarkkinen	kiintoaine, TOC

Alihankinta

BOD₇-, COD_{Cr}- ja COD_{Mn}-määritykset
KVVY Tutkimus Oy (T064, www.finas.fi)

2.2 Osallistujat

Pätevyyskokeessa oli yhteensä 58 osallistujaa, joista 57 kotimaasta ja 1 ulkomailta (Liite 1). Osallistujista 41 % käytti ainakin joissakin määrittelyissä akkreditoituja analyysimenetelmiä. Osallistujista 52 %:lla on standardiin SFS-EN ISO/IEC 17025 ja 43 %:lla ISO 9000-sarjan standardiin perustuva laatu järjestelmä. Järjestävän laboratorion (T003, www.finas.fi) tunnukset tässä pätevyyskokeessa olivat 4 (SYKE, Oulun toimipaikka: Kiintoaine- ja TOC-määrittelykset) ja 48 (SYKE, Helsingin toimipaikka: Na-määrittelykset). Lisäksi BOD₇-, COD_{Cr}- ja COD_{Mn}-määrittelykset tehtiin KVVY Tutkimus Oy:ssä (T064, www.finas.fi), jonka tunnus tässä pätevyyskokeessa oli 51.

2.3 Näytteet ja niiden toimitus

Pätevyyskokeessa käytettyjen näyteastioiden puhtaus varmistettiin etukäteen. Puhtaustarkistukseen satunnaisesti valitut näyteastiat täytettiin ionivapaalla vedellä ja kolmen vuorokauden kuluttua vedestä otettiin näytteet määrittelyksiin. Astioiden puhtaus tarkistettiin määrittämällä vedestä Na (Na näytteet), TOC (TOC näytteet) tai COD_{Mn} (BOD₇, COD_{Mn} ja COD_{Cr} näytteet). Tulosten perusteella näyteastiat täyttivät puhtaudelle asetetut kriteerit.

Pätevyyskokeen osallistujille toimitettiin synteettinen näyte ja viemärilaitoksen sekä massa- ja paperiteollisuuden jätevesinäytteet. Lisäksi BOD₇- ja COD_{Mn}-määrittelyille toimitettiin luonnonvesinäyte. Synteettinen näyte valmistettiin lisäämällä tunnettu määrä testattavaa yhdistettä ionittomaan veteen. Näytteiden valmistuksessa käytetyt Na- ja TOC-perusliuokset olivat NIST-jäljitettäviä (Merck CertiPur) vertailuaineita. Viemärilaitoksen sekä massa- ja paperiteollisuuden jätevesinäytteisiin lisättiin tarvittaessa testattavaa yhdistettä. BOD₇-näytettä varten osallistujille lähetettiin BOD₇-lisäysliuos ja litra näytevettä. Osallistuja valmisti lopullisen BOD₇-näytteen annettujen ohjeiden mukaisesti lisäämällä tunnetun määrän lisäysliuosta litraan lähetettyä näytevettä. Näytteiden valmistus on esitetty tarkemmin liitteessä 2.

Näytteet toimitettiin ulkomaiselle osallistujalle 4.3.2020 ja kotimaisille osallistujille viimeistään 10.3.2020. Ne olivat pääsääntöisesti perillä osallistujilla 11.3.2020, yhdelle osallistujalle näytteet saapuivat 12.3.2020.

Näytteet pyydettiin analysoimaan seuraavasti:

BOD ₇ , COD _{Mn} ja kiintoaine (SS)	12.3.2020
COD _{Cr}	13.3.2020 mennessä
Na, TOC	31.3.2020 mennessä

Osallistujat raportoivat tuloksensa annetun aikataulun mukaisesti 31.3.2020 mennessä. Alustava tulosraportti toimitettiin osallistujille ProftestWEBin kautta sekä sähköpostitse 3.4.2020.

2.4 Näytteiden homogeenisuus ja säilyvyys

Näytteiden homogeenisuus testattiin BOD₇-, COD_{Cr}-, COD_{Mn}-, kiintoaine-, Na- ja TOC-määrittelysten avulla. Testitulokset osoittivat näytteiden täyttäneen homogeenisuudelle asetetut vaatimukset (Liite 3).

COD_{Cr}- ja COD_{Mn}-määrittysten näytteiden säilyvyyttä tarkkailtiin kahdessa eri lämpötilassa (4 °C ja 20 °C) säilytettyjen näytteiden avulla (Liite 4). Eri lämpötiloissa säilytetyistä näytteistä mitattiin testisuureiden pitoisuudet ja tuloksia verrattiin keskenään. Säilyvyystestin perusteella näytteet olivat säilyviä (Liite 4). Lisäksi kirjallisuuden ja aikaisemman kokemuksen perusteella muiden testisuureiden tiedetään olevan säilyviä annetun analysointiajan puitteissa.

2.5 Palaute pätevyyskokeesta

Osallistujilta saadut palautteet on koottu liitteeseen 5. Pätevyyskokeesta saatu palaute koski muun muassa näytteiden toimitusta ja virheellisesti raportoituja tuloksia (Liite 5). Kaikki saatu palaute on arvokasta ja sitä hyödynnetään toimintaa kehitettäessä.

2.6 Tulosten käsittely

2.6.1 Tulosaineiston esitestaus

Aineiston normaalisuus testattiin Kolmogorov-Smirnov -testillä. Tulosaineistosta poistettiin mediaanista merkitsevästi poikkeavat tulokset Grubbs- tai Hampel-testillä ennen keskiarvon laskemista. Laskennassa tulosaineistosta hylättiin tulokset, jotka poikkesivat 5 kertaa sen robustista keskihajonnasta tai yli 50 % robustista keskiarvosta. Jos tulokset olivat pienempiä kuin määrittämissä, niitä ei otettu mukaan käsittelyyn.

Osallistajat raportoivat COD_{Cr}-määrittämisestä rinnakkaistulokset. Yksittäisen osallistujan rinnakkaistulosten hajontaa (sisäinen hajonta) verrattiin Cochranin testillä kaikkien osallistujien rinnakkaistulosten keskimääräiseen hajontaan. Testi tunnistaa harha-arvoina rinnakkaistulokset, joiden erotus poikkeaa merkitsevästi muiden rinnakkaistulosten erotuksesta. Cochranin testi hylkää tuloksen normaalia suuremman sisäisen hajonnan perusteella, vaikka z-arvo olisikin hyväksyttävä. Kaikki tulokset olivat Cochran testissä hyväksyttäviä.

Harha-arvotestejä ja tulosten tilastollista käsittelyä esitetään tarkemmin Profest SYKE:n asiakasohjeessa [4].

2.6.2 Vertailuarvot

Metrologisesti jäljitettävää (NIST jäljitettävä) laskennallista arvoa käytettiin vertailuarvona synteettisten näytteiden Na- ja TOC-määrittämiselle. Muille testisuureille ja näytteille käytettiin vertailuarvona osallistujien tuloksista laskettua robustia keskiarvoa (Liite 6). Jälkimmäiset vertailuarvot eivät ole metrologisesti jäljitettäviä. Väärin raportoituja tuloksia (kuten selvät yksikkövirheet tai ristiin ilmoitetut tulokset) käsiteltiin harha-arvoina eivätkä ne olleet mukana vertailuarvojen laskennassa. Liitteessä 6 on esitetty vertailuarvot ja niiden määrittämistapa, laajennetut epävarmuudet sekä vertailuarvon luotettavuus.

Vertailuarvon laajennettu epävarmuus (U_{pt} , $k=2$) arvioitiin näytteen valmistuksen perusteella, kun vertailuarvona käytettiin laskennallista arvoa. Synteettisille näytteille A1N ja A1T suurin epävarmuuden lähde oli lähtökemikaalin pohjapitoisuuden epävarmuus. Kun vertailuarvona

käytettiin robustia keskiarvoa, vertailuarvon epävarmuus arvioitiin robustin keskihajonnan avulla. Laskennallisen vertailuarvon laajennettu epävarmuus (95 %:n luottamusväli) oli $\leq 1,2$ %. Osallistujatulosten robustin keskiarvon avulla laskettujen vertailuarvojen laajennettu epävarmuus oli 1,5–8,6 % (Liite 6).

Vertailuarvoja ei ole muutettu alustavan tulosraportin lähettämisen jälkeen.

2.6.3 Pätevyyden arviointimenettely

Tavoitehajontaa asetettaessa otettiin huomioon määritettävän testisuureen pitoisuus, sen homogeenisuus ja säilyvyys näytteessä, vertailuarvon epävarmuus sekä osallistujien menestyminen aikaisemmissa pätevyyskokeissa. Tavoitehajonnaksi ($2 \times s_{pt}$, 95%:n luottamusvälillä) asetettiin 10–30 % näytteen ja testisuureen mukaan.

Tulosten arviointia ei ole muutettu alustavan tulosraportin lähettämisen jälkeen.

Kun vertailuarvona käytettiin robustia keskiarvoa, sen luotettavuutta arvioitiin kriteerillä $u_{pt} / s_{pt} \leq 0,3$; kriteerissä u_{pt} on vertailuarvon standardiepävarmuus ja s_{pt} on tavoitehajonta [3]. Tämä kriteeri täyttyi pääsääntöisesti, joten vertailuarvoja voitiin pitää luotettavina.

Arvioinnissa käytettävän tavoitehajonnan luotettavuutta ja samalla z-arvon luotettavuutta arvioitiin vertaamalla tulosaineiston robustin keskihajonnan (s_{rob}) ja asetetun tavoitehajonnan (s_{pt}) suhdetta, jonka pitäisi olla pienempi kuin 1,2 [3]. Tämä yhtenevyyskriteeri täyttyi pääsääntöisesti kaikkien määrityksien osalta.

Vertailuarvon luotettavuus¹ tai yhtenevyyskriteeri² eivät täyttyneet seuraavien testisuureiden osalta, mikä heikentää näiden tulosten arvioinnin luotettavuutta:

Näyte / Sample	Testisuure / Measurand
N2B	BOD ₇ ¹
P3T	TOC ¹
V4C	COD _{Mn} ²

3 Tulokset ja niiden arviointi

3.1 Tulokset

Yhteenveto pätevyyskokeen tuloksista on taulukossa 1. Raportin tulostaulukoissa esiintyviä lyhenteitä ja käsitteitä on selitetty liitteessä 7. Osallistujakohtaiset tulokset on esitetty liitteessä 8. Osallistujatulokset ja niiden mittausepävarmuudet on esitetty graafisesti liitteessä 9 ja yhteenvedot z-arvoista liitteessä 10. Liitteessä 11 z-arvot on esitetty suuruusjärjestyksessä. COD_{Cr}-määrityksistä pyydettiin rinnakkaistulokset ja yhteenveto rinnakkaistulosten ANOVA käsittelystä on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 1. Yhteenveto pätevyyskokeen WW 03/2020 tuloksista.

Table 1. Summary of the results in the proficiency test WW 03/2020.

Testisuure	Näyte	Yksikkö	Vertailuarvo	Keskiarvo	Rob. ka	Mediaanin	S _{rob}	S _{rob} %	2 x S _{pt} %	n _{all}	Hyv. z %
BOD ₇	A1B	mg/l	99.6	101.7	99.6	100.5	7.9	7.9	20	29	79
	N2B	mg/l	4.71	4.71	4.71	4.67	0.52	10.9	20	18	88
	P3B	mg/l	6.70	6.75	6.70	6.69	1.15	17.2	30	25	96
	V4B	mg/l	7.55	7.52	7.55	7.47	0.59	7.8	20	20	90
COD _{Cr}	A1CR	mg/l	137	137	137	135	7	5.4	15	41	95
	P3C	mg/l	76.1	75.6	76.1	76.3	4.4	5.8	15	40	83
	V4C	mg/l	52.3	52.2	52.3	51.5	2.7	5.2	15	27	89
COD _{Mn}	A1CM	mg/l	6.98	6.91	6.98	6.95	0.37	5.3	15	24	88
	N2C	mg/l	6.38	6.39	6.38	6.32	0.35	5.6	15	21	90
	V4C	mg/l	6.66	6.66	6.66	6.59	0.62	9.3	15	22	91
Na	A1N	mg/l	11.4	11.2	11.2	11.1	0.4	3.5	10	17	100
	P3N	mg/l	374	373	374	373	11	3.0	10	18	89
	V4N	mg/l	68.8	68.9	68.8	69.1	1.5	2.1	10	13	100
SS	A1K	mg/l	9.11	9.22	9.11	9.40	0.81	8.9	20	40	93
	P3K	mg/l	13.1	13.0	13.1	13.5	1.5	11.1	20	40	95
	V4K	mg/l	8.76	8.79	8.76	8.80	0.50	5.7	20	30	93
TOC	A1T	mg/l	5.23	5.23	5.21	5.17	0.27	5.2	10	17	88
	P3T	mg/l	55.7	55.8	55.7	54.5	6.0	10.8	20	16	88
	V4T	mg/l	5.62	5.64	5.62	5.54	0.48	8.6	20	15	100

Testisuure: *Measurand*, Näyte: *Sample*, Yksikkö: *Unit*, Vertailuarvo: *Assigned value*, Keskiarvo: *Mean*, Rob. ka: Robusti keskiarvo, *The robust mean*, s_{rob}: Robusti keskihajonta, *The robust standard deviation*, 2 x S_{pt} %: Arvioinnissa käytetty tavoitehajonta, 95%:n luottamusvälillä, *The standard deviation for proficiency assessment at the 95 % confidence level*, n_{all}: Osallistujien kokonaismäärä, *The total number of the participants*, Hyv. z %: Niiden tulosten osuus (%), joissa $|z| \leq 2$, *The results (%)*, where $|z| \leq 2$.

Tulosten robustit keskihajonnat olivat pääosin ≤ 10 %. BOD₇-määritysten ja näytteen P3K kiintoaine- ja näytteen P3T TOC-määritysten robustit keskihajonnat olivat välillä 10–18 % (Taulukko 1). Robustit keskihajonnat olivat tässä pätevyyskokeessa pääosin samalla tasolla kuin vuoden 2019 vastaavassa pätevyyskokeessa [5].

COD_{Cr}-määrityksistä pyydettiin rinnakkaistulokset ja yhteenveto rinnakkaistulosten ANOVA käsittelystä on esitetty taulukossa 2. Tulosten hajonta laboratorioden sisällä (s_w) kuvaa määrittelyn toistettavuutta ja yhdessä osallistujien välisen keskihajonnan (s_b) kanssa ne kuvaavat määrittelyn uusittavuutta (s_t). Robusteja menetelmiä käytettäessä osallistujien välisen hajonnan ja laboratorioden sisäisen hajonnan suhteen s_b/s_w tulisi olla 2–3, jos tulosaineisto on yhtenäinen eikä eri analyysimenetelmillä ole vaikutusta tuloksiin. COD_{Cr}-määrittelyssä tämä kriteeri täyttyi vain näytteen V4C kohdalla (Taulukko 2).

Taulukko 2. Yhteenveto rinnakkaismäärittysten tuloksista (ANOVA käsittely).

Testisuure	Näyte	Yksikkö	Vertailuarvo	Keskiarvo	S _w	S _b	S _t	S _w %	S _b %	S _t %	S _b /S _w
COD _{Cr}	A1CR	mg/l	137	137	2.14	6.75	7.08	1.6	4.9	5.1	3.2
	P3C	mg/l	76.1	75.6	1.73	5.54	5.81	2.3	7.2	7.6	3.2
	V4C	mg/l	52.3	52.2	1.14	3.04	3.24	2.2	5.8	6.2	2.7

s_w – toistettavuus, *repeatability standard error*; s_b – osallistujien välisen keskihajonta, *between participants standard error*; s_t – uusittavuus, *reproducibility standard error*.

3.2 Analyysimenetelmät

Analyysimenetelmien mukaan ryhmitelty tulokset on esitetty graafisesti liitteessä 12. Pätevyyskokeen osallistujien eri analyysimenetelmillä saatujen tulosten väliset tilastolliset erot on koottu liitteeseen 13. Analyysimenetelmien välinen tilastollinen tarkastelu tehtiin, jos yksittäisellä menetelmällä saatuja tuloksia oli vähintään viisi. Menetelmien välistä tilastollista tarkastelua ei tehty 'Muu menetelmä' -tuloksista, sillä tilastollisesti tätä ryhmää käsitellään kokonaisuutena, vaikka siihen sisältyy useita menetelmiä. 'Muu menetelmä' -tuloksille tehtiin tapauskohtainen visuaalinen menetelmävertailu.

BOD₇

BOD₇-määrittämisessä käytettiin yleisimmin (näytteestä riippuen 8–22 osallistujaa) eurooppalaista standardimenetelmää (SFS-EN 1899-1, Liite 12). Tässä menetelmässä käytetään ATU-lisäystä, minkä tarkoituksena on eliminoida nitrifikaation (ammoniumin hapettuminen nitraatiksi) vaikutus BOD-tuloksiin. Standardimenetelmää ilman ATU-lisäystä (SFS-EN 1899-2) käytti näytteestä riippuen 2–7 osallistujaa. Laimennusmenetelmää ATU-lisäyksellä käytti 1–2 osallistujaa. Kolme osallistujaa ilmoitti käyttäneensä muita menetelmiä (SFS 5508, Oxitop sekä SFS-EN 1899-1 ilman ATUa + SFS-EN 25814). Menetelmävertailussa ei todettu menetelmien välillä tilastollisesti merkitseviä eroja.

COD_{Cr}

Valtaosa osallistujista (näytteestä riippuen 21–29 osallistujaa) käytti COD_{Cr}-määrittämisessä standardin ISO 15705 spektrofotometristä valmisputkisovellutusta (Liite 12). Standardin ISO 6060 mukaista menetelmää käytti näytteestä riippuen 3–8 osallistujaa. Yksi osallistuja käytti standardiin 3020 perustuvaa menetelmää, kaksi Hach menetelmää ja yksi käytti valmisputkimenetelmää. Menetelmävertailussa ei todettu menetelmien välillä tilastollisesti merkitseviä eroja.

COD_{Mn}

COD_{Mn}-määrittämiseen käytettiin yleisesti standardimenetelmää SFS 3036 joko manuaalisesti tai automaattisesti (Liite 12). Yksi osallistuja käytti standardin SFS-EN ISO 8467 automaattista sovellusta ja yksi samaa standardia Hach sovelluksella. Menetelmävertailussa ei todettu menetelmien välillä tilastollisesti merkitseviä eroja.

Na

Valtaosa osallistujista (8–9 osallistujaa) käytti natriumin määrittämiseen ICP-OES tekniikkaa. Kolme osallistujaa käytti määrittämiseen ICP-MS -tekniikkaa. FAAS-tekniikkaa käytti näytteestä riippuen 1–3 osallistujaa, IC-tekniikkaa 1 osallistuja ja liekkifotometristä tekniikkaa 2 osallistujaa. Menetelmävertailussa ei löytynyt tilastollisesti merkittäviä eroja.

Kiintoaine *Suspended solids, SS*

Näytteiden kiintoainemäärittämiseen valtaosa osallistujista (näytteestä riippuen 20–26 osallistujaa) käytti lasikuitusuodatinta Whatman GF/A ja pienempi osa (6–7 osallistujaa, näytteestä riippuen) käytti suodatinta Whatman GF/C (Liite 12). Nämä molemmat lasikuitusuodattimet ovat standardin SFS-EN 872:2005 mukaisia, tietyille näytteille GF/C (huokoskoko 1,2 µm) saattaa antaa hiukan korkeampia tuloksia kiintoainepitoisuudelle kuin GF/A (huokoskoko 1,6 µm).

Näytteestä riippuen 1–3 osallistujaa käytti muuta lasikuitusuodatinta ja 3–5 osallistujaa käytti huokoskoon 12 µm kalvosuodatinta (Liite 12). Yksi osallistuja käytti jotain muuta suodatinta.

Menetelmävertailussa havaittiin sekä synteettisellä näytteellä A1K että massa- ja paperiteollisuuden jätevesinäytteellä P3K tilastollisesti merkitseviä eroja menetelmien välillä (Liite 13). Synteettisellä näytteellä Whatman GF/A lasikuitusuodatin antoi tilastollisesti merkitsevästi pienempiä tuloksia ($9,09 \pm 0,58$ mg/l, keskiarvo \pm keskihajonta) kuin Whatman GF/C suodatin ($9,61 \pm 0,48$ mg/l, Liite 13). Tulosten erot eivät ole perusteltavissa muutoin kuin, että GF/C määritysten lukumäärä ($n = 7$) ei riitä tilastolliseen käsittelyyn. Pieni tulosjoukko aiheuttaa vääristymän ja suuremmassa tulosjoukossa tulostasot olisivat erilaiset. Massa- ja paperiteollisuuden jätevesinäytteellä Whatman GF/A ja GF/C suodattimilla saadut tulokset ($13,1 \pm 1,2$ mg/l ja $14,0 \pm 0,9$ mg/l, vastaavasti) eivät eronneet tilastollisesti toisistaan, vaikka saman suuntainen ero oli visuaalisesti havaittavissa. Sen sijaan huokoskoon 12 µm kalvosuodatin, joka läpäisee isompia partikkeleita, antoi tilastollisesti merkitsevästi pienempiä tuloksia ($11,4 \pm 1,0$ mg/l) kuin Whatman GF/A ja GF/C suodattimet (Liite 13).

TOC

Suurin osa osallistujista (näytteestä riippuen 8–9 osallistujaa) määrittä TOC:n käyttäen NPOC-menetelmää (Liite 12). NPOC-menetelmässä TOC-pitoisuus saadaan poistamalla epäorgaaninen hiili ennen kokonaishiilen (TC) määritystä. Lisäksi 6–7 osallistujaa määrittä sekä TC:n että epäorgaanisen hiilen kokonaismäärän (TIC) ja laski TOC:n kokonaishiilen ja epäorgaanisen hiilen erotuksena.

Menetelmävertailussa havaittiin tilastollisesti merkitsevä ero massa- ja paperiteollisuuden jätevesinäytteellä P3T. Suora määritys epäorgaanisen hiilen poiston jälkeen antoi pienempiä tuloksia ($53,0 \pm 4,2$ mg/l) kuin TC:n ja TIC:n määritys ja TOC:n laskenta näiden erotuksena ($58,3 \pm 4,2$ mg/l, Liite 13).

3.3 Osallistujien tulosten mittausepävarmuudet

Osallistujia pyydettiin ilmoittamaan tulostensa laajennetut mittausepävarmuudet ($k=2$) prosentteina (Taulukko 3, Liite 9). Osallistujista 41 (71 %) ilmoitti mittausepävarmuuden ainakin osalle tuloksistaan. Määrä on hienoisessa kasvussa verrattuna edelliseen vastaavaan pätevyyskokeeseen [5]. SYKE on julkaissut ohjeen Laatusuositukset ympäristöhallinnon vedenlaaturakistereihin vietävälle tiedolle [6]. Julkaisusta on otettu taulukkoon 3 vertailukohteeksi jätevesistä mitattavien testisuureiden mittausepävarmuussuositukset. Raportoidut mittausepävarmuudet olivat monilla osallistujilla samaa suuruusluokkaa kuin suositukset. Aikaisempaan vastaavaan pätevyyskokeeseen verrattuna mittausepävarmuuksien vaihteluvälit olivat samalla tasolla [5].

Osallistujat käyttivät mittausepävarmuuden arviointiin yleisimmin sisäisiä laadunohjaustuloksia (synteettinen näyte ja/tai rutiininäytteiden rinnakkaistulokset, Liite 14). Muita yleisiä menettelyjä olivat sisäisen laadunohjauksen ja pätevyyskoetulosten hyödyntäminen sekä menetelmävalidoinnin avulla tehty arvio. Lisäksi yksi osallistuja arvioi mittausepävarmuuden vertailumateriaalin avulla (Liite 14). Enimmillään kahdeksan osallistujaa oli hyödyntänyt

mittausepävarmuuden arvioinnissa MUKit-mittausepävarmuusohjelmaa, joka on vapaasti saatavilla SYKEN kalibrointilaboratorion kotisivulta: www.syke.fi/envical [7, 8]. Yhtä osallistujaa lukuun ottamatta osallistujat ilmoittivat mittausepävarmuuden akkreditoiduilla menetelmillä määritetyille tuloksilleen.

Mittausepävarmuuden arviointimenettely ei visuaalisen arvioinnin perusteella vaikuttanut epävarmuuden suuruuteen (Liite 14). Tuloksista voi päätellä, että osallistujat tulkitsevat eri tavalla mittausepävarmuuden laskenta- ja arviointiohjeita. Osallistujien ilmoittamissa laajennetuissa mittausepävarmuuksissa on jopa kymmenkertainen ero (Taulukko 3). Optimaalisella mitta-alueella laajennettu mittausepävarmuus ($k=2$) on tyypillisesti 10–30 %. Lähellä menetelmän määritysrajaa suhteellinen mittausepävarmuus on tätä suurempi. Alle viiden prosentin mittausepävarmuuden raportoineiden osallistujien olisi syytä tarkastella mittausepävarmuuden realistisuutta. Mittausepävarmuuden ilmoittamistarkkuus tulee myös suhteuttaa tulosten ilmoittamisen tarkkuuteen.

Taulukko 3. Osallistujien raportoitujen laajennettujen mittausepävarmuuksien vaihteluvälit prosentteina sekä laatukriteereitä jätevesille [6].

Table 3. The ranges of the reported expanded uncertainties by participants as percent and quality criterion for waste waters published by the Finnish Environment Institute [6].

Testisuure Measurand	Järvivesi Lake water	Massa- ja paperi- teollisuuden jätevesi Pulp and paper industrial waste water	Viemärlaitoksen jätevesi Effluent from municipal waste water treatment plant	Suositus [6] (pitoisuusalue) Recommendation [6] (Concentration range)
BOD ₇	15 – 39 %	4 – 38 %	15 – 38 %	±20 % (>5 mg/l)
COD _{Cr}	–	3 – 30 %	3,72 – 30 %	±10 mg/l (30-50 mg/l) ±20 % (>50 mg/l)
COD _{Mn}	8 – 25 %	–	20 – 25 %	±20 % (>5 mg/l)
Na	–	4 – 25 %	4 – 25 %	–
Kiintoaine (SS) Suspended solids	–	3 – 28,4 %	3 – 20 %	±20 % (>3 mg/l)
TOC	–	3 – 20 %	3 – 20 %	±20 % (>5 mg/l)

4 Pätevyyden arviointi

Tuloksia arvioitiin z-arvojen perusteella käyttäen seuraavia kriteereitä:

Kriteeri / Criteria	Arviointi / Performance
$|z| \leq 2$	Hyväksyttävä / Satisfactory
$2 < |z| < 3$	Kyseenalainen / Questionable
$|z| \geq 3$	Ei-hyväksyttävä / Unsatisfactory

Osallistujien pätevyyden arviointi osallistujakohtaisesti on esitetty liitteessä 8. Yhteenvedo pätevyyskokeesta ja vertailu edelliseen vastaavaan pätevyyskokeeseen esitetään taulukossa 4. Pätevyyskokeessa oli yhteensä 58 osallistujaa. Koko tulosaineistossa oli z-arvoilla arvioituna 91 % hyväksyttäviä tuloksia, kun tulosten sallittiin vaihdella 10–30 % vertailuarvosta (Liite 10).

Taulukko 4. Yhteenvedo pätevyyden arvioinnista.

Table 4. Summary of the performance evaluation.

Testisuure Measurand	$2 \times s_{pt}\%$	Hyväksyttäviä tuloksia, % Satisfactory results, %	Huomioita Remarks
BOD ₇	20 – 30	88	Erinomainen menestyminen näytteellä P3B. Testisuureen arviointi jää epävarmaksi näytteellä N4B, sillä kriteeri vertailuarvon luotettavuudelle ei täytynyt. Edellisen vuoden vastaavassa vertailussa hyväksyttäviä tuloksia oli 83 % kun tulosten sallittiin vaihdella 15–30 % vertailuarvosta [5].
COD _{Cr}	15	89	Edellisen vuoden vastaavassa vertailussa hyväksyttäviä tuloksia oli 92 % [5].
COD _{Mn}	15	90	Testisuureen arviointi jää epävarmaksi näytteellä V4C, sillä kriteeri tulosaineiston yhtenevyydelle ei täytynyt. Hyvä menestyminen. Edellisen vuoden vastaavassa vertailussa hyväksyttäviä tuloksia oli 88 % [5].
Na	10	96	Erinomainen menestyminen. Edellisen vuoden vastaavassa vertailussa hyväksyttäviä tuloksia oli 97 % [5].
Kiintoaine (SS) Suspended solids	20	94	Hyvä menestyminen. Näytteillä A1K ja P3K havaittiin menetelmien välillä tilastollisesti merkitseviä eroja. Edellisen vuoden vastaavassa vertailussa hyväksyttäviä tuloksia oli 93 % [5].
TOC	10 – 20	92	Hyvä menestyminen. Näytteellä P3T havaittiin menetelmien välillä tilastollisesti merkitsevä ero. Lisäksi näytteellä P3T testisuureen arviointi jää epävarmaksi, sillä kriteeri vertailuarvon luotettavuudelle ei täytynyt. Edellisen vuoden vastaavassa vertailussa hyväksyttäviä tuloksia oli 93 % [5].

Osallistujista 41 % ilmoitti tuloksensa akkreditoituna ainakin joidenkin määritysten osalta. Akkreditoiduilla menetelmillä saaduista tuloksista hyväksyttäviä oli 95 % (Liite 10). Eniten hyväksyttäviä tuloksia (96 %) oli Na-määrityksissä ja vähiten (88 %) BOD₇-määrityksissä (Taulukko 4). Vuoden 2019 vastaavassa pätevyyskokeessa oli samat testisuureet kuin tässä pätevyyskokeessa ja silloinkin tuloksista oli z-arvoilla arvioituna hyväksyttäviä 91 % [5].

5 Yhteenveto

Proftest SYKE järjesti pätevyyskokeen jätevesiä analysoiville laboratorioille maaliskuussa 2020 (WW 03/2020). Pätevyyskokeessa määritettiin BOD_7 , COD_{Cr} , COD_{Mn} , kiintoaine (SS), Na ja TOC synteettisestä näytteestä ja viemärlaitoksen sekä massa- ja paperiteollisuuden jätevesinäytteistä. Lisäksi määritettiin BOD_7 ja COD_{Mn} luonnonvedestä. Pätevyyskokeeseen osallistui yhteensä 58 laboratoriota.

Testisuureen vertailuarvona käytettiin laskennallista pitoisuutta (synteettinen näyte, NIST jäljitettävä) tai osallistujien tulosten robustia keskiarvoa. Osallistujien pätevyyden arviointi tehtiin z-arvojen avulla ja tulosten sallittiin poiketa vertailuarvosta testisuureesta ja näytteestä riippuen 10–30 % (95 % luottamusväli).

Koko tulosaineistossa hyväksyttäviä tuloksia oli 91 %. Osallistujista 41 % on akkreditoinut ainakin osan käyttämistään analyysimenetelmistä. Akkreditoituilla menetelmillä saaduista tuloksista oli hyväksyttäviä 95 %. Edellisessä vastaavassa pätevyyskokeessa hyväksytyjä z-arvoilla arvioituja tuloksia oli myös 91 % [5].

6 Summary

In March 2020 Profest SYKE carried out the proficiency test (PT) for analysis of BOD₇, COD_{Cr}, COD_{Mn}, Na, suspended solids (SS), and TOC in waste waters (WW 03/2020). Additionally, a natural water sample for BOD₇ and COD_{Mn} determinations was provided. In total, 58 participants took part in this PT (Appendix 1).

Proftest SYKE is accredited proficiency testing provider (PT01, FINAS Finnish Accreditation Service, www.finas.fi/sites/en). This PT is included in the accreditation scope and was carried out in accordance with the international standard EN ISO/IEC 17043 [1] and applying ISO 13528 [2] and IUPAC Technical report [3].

The preparation of the water samples is presented in Appendix 2. The homogeneity of the samples was tested, and the samples were regarded to be homogenous (Appendix 3). Further, also the stability of the samples was tested and according to the test the samples were stable during the transport (Appendix 4). Feedback from participants dealt e.g. with the results reporting errors (Appendix 5).

The mean value, the standard deviation and the relative standard deviation were calculated after rejection of the outliers according to the Hampel or Grubbs test. Either the calculated concentration or the robust mean of the reported results was used as the assigned value for the measurands (Appendix 6). The expanded uncertainty of the assigned value was ≤ 1.2 % for the calculated values and 1.5–8.6 % for the other assigned values (Appendix 6).

The summary of the results is presented in Table 1 and the summary of the performance evaluation is shown in Table 4. The terms used in the results tables are shown in Appendix 7. The performance of the participants was evaluated by using z scores (Appendices 7 and 10). The results of the participants are presented in Appendix 8 and z scores in ascending order in Appendix 11. In the result tables the organizing laboratory SYKE (T003, www.finas.fi/sites/en) has the codes 4 (SYKE Oulu) and 48 (SYKE Helsinki). The homogeneity and stability tests for BOD₇, COD_{Cr} and COD_{Mn} were conducted in subcontracting laboratory (KVVY Tutkimus Oy, T064, www.finas.fi/sites/en, code in this proficiency test 51). The results grouped according to the analytical methods are shown in Appendix 12. The statistically significant differences between the methods of analysis are presented in Appendix 13.

In this PT 91 % of the results were satisfactory when the deviation of 10–30 % was accepted from the assigned value at the 95 % confidence level. The performance of the participants was at the same level as in the previous similar PT [5].

In this PT 71 % of the participants reported their measurement uncertainties at least for some measurements. There were differences between the reported uncertainties, which seemed not to depend on the estimation method of uncertainties (Table 3, Appendix 14).

KIRJALLISUUS

1. SFS-EN ISO 17043, 2010. Conformity assessment – General requirements for Proficiency Testing.
2. ISO 13528, 2015. Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons.
3. Thompson, M., Ellison, S. L. R., Wood, R., 2006. The International Harmonized Protocol for the Proficiency Testing of Analytical Chemistry laboratories (IUPAC Technical report). Pure Appl. Chem. 78: 145-196, www.iupac.org.
4. Profitest SYKE Asiakasohje: www.syke.fi/proftest → Käynnissä olevat pätevyyskokeet <https://www.syke.fi/download/noname/%7B6D1B07E4-A57A-43FA-BAD1-3F12FE908CE0%7D/34499>.
5. Koivikko, R., Leivuori, M., Näykki, T., Sarkkinen, M., Sara-Aho, T., Tervonen, K., Lanteri, S., Väisänen, R., Ilmakunnas, M. (2019) Laboratorioiden välinen pätevyyskoe 03/2019. BOD₇, COD_{Cr}, COD_{Mn}, kiintoaine, Na ja TOC jätevesistä. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 29/2019. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/303216>.
6. Näykki, T. ja Väisänen, T. (toim.) 2016. Laatusuosituksien ympäristöhallinnon vedenlaatu-rekistereihin vietävälle tiedolle: Vesistä tehtävien analyttien määrittämissuoritukset, mittausepävarmuudet sekä säilytysajat ja -tavat. 2. uudistettu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 22/2016. 57 s. <http://hdl.handle.net/10138/163532>.
7. Näykki, T., Virtanen, A. and Leito, I., 2012. Software support for the Nordtest method of measurement uncertainty evaluation. Accred. Qual. Assur. 17: 603-612. *Mukit website:* www.syke.fi/envical.
8. Magnusson B., Näykki T., Hovind H., Krysell M., Sahlin E., 2017. Handbook for Calculation of Measurement Uncertainty in Environmental Laboratories. Nordtest Report TR 537 (ed. 4). (<http://www.nordtest.info>)

LIITE 1: Pätevyyskokeen osallistujat

Participants in the proficiency test

Maa / Country	Osallistuja / Participant
Suomi / Finland	<p> Borealis Polymers Oy, Laboratoriopalvelut Eurofins Ahma Oy Seinäjoki Eurofins Ahma Oy, Oulu Eurofins Ahma Oy, Rovaniemi Eurofins Environment Testing Finland Oy, Lahti Fortum Waste Solutions Oy, Riihimäki Hortilab Ab Oy Hyvinkään Vesi / Kaltevan jätevedenpuhdistamo, laboratorio Jujo Thermal Oy, Kauttua Kotkamills Oy KVVY Tutkimus Oy, Tampere KVVY-Botnialab, Vaasa Kymen Ympäristölaboratorio Oy Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy, Turku LUVYLab Oy Ab Metsä Board Kaskinen Pulp Mill Metsä Board Simpele Metsä Fibre Äänekoski Metsä Fibre, Kemi Mondi Powerflute Oy, Kuopio Neste Oyj / Laadunvarmistus, Naantali Neste Oyj, Tutkimus ja kehitys/Vesilaboratorio, Kulloo Norilsk Nickel Harjavalta Oy Oulun Vesi Liikelaitos Outokumpu Stainless Oy, Tutkimuskeskus, Tornio Rauman Vesi / Jätevesilaboratorio Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy, Lappeenranta Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy, Kajaani Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy, Kuopio Savonia-amk, Ympäristötekniikan opetus- ja tutkimusyksikkö ScanLab Oy SeiLab Oy Haapaveden toimipiste SGS Finland Oy, Kotka SSAB Europe Oy, Analyysilaboratorio, Hämeenlinna SSAB Europe Raahe, Raahe Stora Enso Biomaterials, Sunilan tehdas, Kotka Stora Enso Oulu Oy, Oulun tehdas Stora Enso Oyj, Enocell Oy Stora Enso Oyj, Heinolan Flutingtehdas Stora Enso Oyj, Packaging Materials, Varkaus Stora Enso Publication Papers, Anjalankoski Stora Enso Veitsiluoto Oy Sucros Oy, Säskylä </p>

Maa / Country	Osallistuja / Participant
Suomi / Finland	SYKE Oulun toimipaikka SYKE, Helsingin toimipaikka SYNLAB Analytics & Services Finland Oy Tampereen Vesi/Viemärlaitoksen laboratorio Teollisuuden Voima Oyj Tervakoski Oy/ Tutkimuslaboratorio Umicore Finland Oy UPM Oyj, Kymi UPM Specialty Papers, Tervasaari UPM-Kymmene Oyj Kaipolan paperitehdas UPM-Kymmene Oyj, Jämsänkosken paperitehdas UPM-Kymmene Oyj, Pietarsaari Valio Oy, Aluelaboratorio, Lapinlahti ÅMHHM laboratoriet, Jomala, Åland
Uruguay	UPM S.A. Fray Bentos, Uruguay

LIITE 2: Näytteiden valmistus

Sample preparation

Testisuure Measurand	Näyte Sample	Pohjapitoisuus Initial concentration	Lisäys / (Valmistaja) Addition / (Producer)	Vertailuarvo Assigned value
BOD₇ ¹⁾ [mg/l]	A1B	-	Glukoosi / glutamiinihappo (Fluka) 102	99.6
	N2B	< 0.5	Glukoosi / glutamiinihappo 6.2	4.71
	P3B	< 0.5	Glukoosi / glutamiinihappo 5.9	6.70
	V4B	< 0.5	Glukoosi / glutamiinihappo 7.3	7.55
COD_{Cr} [mg/l]	A1CR	-	Kaliumvetyftalaatti (Merck) 137	137
	P3C	81.2	-	76.1
	V4C	17.4	Kaliumvetyftalaatti 37.6	52.3
COD_{Mn} [mg/l]	A1CM	-	Salisyylihappo (Fluka) 7.2	6.98
	N2C	6.4	-	6.38
	V4C	4.4	Salisyylihappo (Fluka) 0.8	6.66
Na [mg/l]	A1N	-	Natriumnitraatti (Merck) 11.4	11.4
	P3N	388	-	374
	V4N	71.0	-	68.8
Kiintoaine <i>Suspended solids</i> [mg/l]	A1K	-	Mikroselluloosa (Merck) 9.3	9.11
	P3K	< 2	Mikroselluloosa ja jätevedestä kerätty sakka 13.1	13.1
	V4K	< 2	Jätevedestä kerätty sakka 7.9	8.76
TOC [mg/l]	A1T	-	Kaliumvetyftalaatti (Merck) 5.20	5.23
	P3T	53.5	-	55.7
	V4T	6.17	-	5.62

¹⁾ BOD₇-näyte A1B ja lisäysliuos L0B oli autoklavoitu SYKEssä. Laboratoriot valmistivat itse BOD₇-näytteet seuraavasti:

- Näyte N2B: 40 ml liuosta L0B (lisäysliuos) / 1000 ml näytettä N2B
- Näyte P3B: 58 ml liuosta L0B (lisäysliuos) / 1000 ml näytettä P3B
- Näyte V4B: 72 ml liuosta L0B (lisäysliuos) / 1000 ml näytettä V4B

¹⁾ The BOD₇ sample A1B and the addition solution L0B were autoclaved in SYKE. The participants prepared the BOD₇ samples as follows:

- Sample N2B: 40 ml of the addition solution L0B / 1000 ml of the sample N2B
- Sample P3B: 58 ml of the addition solution L0B / 1000 ml of the sample P3B
- Sample V4B: 72 ml of the addition solution L0B / 1000 ml of the sample V4B

Näytetunnuksen ensimmäinen kirjain on matriisikoodi / First letter of the sample code indicates the sample matrix:

A = Synteettinen näyte / Synthetic sample

N = Luonnonvesi / Natural water

P = Massa- ja paperiteollisuuden jätevesi / Pulp and paper industrial effluent

V = Viemärlaitoksen jätevesi / Municipal effluent

LIITE 3: Näytteiden homogeenisuuden testaus

Homogeneity of the samples

Homogeenisuuskriteerit / Criteria for homogeneity

$$S_{anal}/S_{pt} < 0,5$$

$$S_{sam}^2 < c, \text{ missä}$$

S_{pt} = tavoitehajonta

(standard deviation for proficiency assessment,)

S_{anal} = analyttinen hajonta, tulosten keskihajonta osanäytteessä

(analytical deviation, standard deviation of the results in a sub sample)

S_{sam} = osanäytteiden välinen hajonta, eri osanäytteistä saatujen tulosten keskihajonta

(between-sample deviation, standard deviation of results between sub samples)

$$c = F1 \times S_{all}^2 + F2 \times S_{anal}^2, \text{ missä}$$

$$S_{all}^2 = (0,3 \times S_{pt})^2$$

F1 ja F2 ovat F-jakauman taulukoituja, osanäytteiden lukumäärän mukaisia vakioita [2, 3].

(F1 and F2 are constants of F distribution derived from the standard statistical tables for the tested number of samples [2, 3].)

Testisuure/Näyte Measurand/Sample	Pitoisuus Concentration [mg/l]	n	S _{pt} %	S _{pt}	S _{anal}	S _{anal} /S _{pt}	S _{anal} /S _{pt} <0,5?	S _{sam} ²	c	S _{sam} ² <c?
BOD ₇ / N2B	6.17	3	10	0.62	0.15	0.25	Kyllä/Yes	0.01	0.20	Kyllä/Yes
BOD ₇ / P3B	8.75	3	15	1.31	0.43	0.33	Kyllä/Yes	0.00	1.27	Kyllä/Yes
BOD ₇ / V4B	6.12	3	10	0.61	0.31	0.51	Ei/No ¹⁾	0.01	0.52	Kyllä/Yes
COD _{Cr} / P3C	74.7	6	7.5	5.60	3.64	0.65	Ei/No ¹⁾	0.00	28.7	Kyllä/Yes
COD _{Cr} / V4C	50.1	6	7.5	3.76	0.91	0.24	Kyllä/Yes	0.00	4.21	Kyllä/Yes
COD _{Mn} / N2C	6.41	5	7.5	0.48	0.20	0.41	Kyllä/Yes	0.00	0.13	Kyllä/Yes
COD _{Mn} / V4C	6.53	6	7.5	0.49	0.12	0.25	Kyllä/Yes	0.09	0.07	Ei/No ¹⁾
Na / P3N	375	4	5	18.7	1.63	0.09	Kyllä/Yes	3.21	89.8	Kyllä/Yes
Na / V4N	70.4	4	5	3.52	0.53	0.15	Kyllä/Yes	0.00	3.68	Kyllä/Yes
Kiintoaine (SS) / P3K	12.6	8	20	2.51	0.11	0.04	Kyllä/Yes	0.01	1.15	Kyllä/Yes
Kiintoaine (SS) / V4K	8.60	8	15	1.29	0.22	0.17	Kyllä/Yes	0.00	0.36	Kyllä/Yes
TOC / P3T HCl	54.8	4	10	5.48	0.76	0.14	Kyllä/Yes	0.50	8.64	Kyllä/Yes
TOC / V4T HCl	5.63	4	10	0.56	0.03	0.06	Kyllä/Yes	0.00	0.08	Kyllä/Yes

¹⁾ Ero sisältyy analyttiseen virheeseen / The difference is within the analytical error.

Johtopäätös: Homogeenisuustestin kriteerit täyttyivät pääsääntöisesti ja havaitut erot sisältyivät analyttiseen virheeseen. Lisäksi tulosaineisto vahvistaa näytteiden homogeenisuuden asetetun tavoitehajonnan suhteen. Näytteitä voitiin pitää homogeenisina.

Conclusion: The criteria of the homogeneity test were mostly met, and observed differences were within the analytical error. Further, the participant results confirm the homogeneity compared to the standard deviation for the proficiency test. The samples could be considered as homogenous.

LIITE 4: Näytteiden säilyvyyden testaus

Stability of the samples

Näytteet toimitettiin ulkomaiselle osallistujalle 4.3.2020 ja kotimaisille osallistujille 9-10.3.2020. Ne olivat pääsääntöisesti perillä osallistujille 11.3.2020. Näytteet pyydettiin analysoimaan seuraavasti:

BOD ₇ , COD _{Mn} , kiintoaine (SS)	12.3.2020
COD _{Cr}	13.3.2020 mennessä
Na, TOC	31.3.2020 mennessä

Säilyvyys testattiin COD_{Mn}- ja COD_{Cr}-näytteistä, jotka analysoitiin lähetysajankohtana ja määrittäjäajankohtana (säilytys kahdessa eri lämpötilassa). Tarkastelu tehtiin vertaamalla kahdessa eri lämpötilassa säilytettyjen näytteiden pitoisuuksia.

Säilyvyyskriteeri / Criterion for stability: $D < 0,3 \times s_{pt}$, missä

$D =$ |Tulos säilytyslämpötilassa 20 °C – tulos säilytyslämpötilassa 4 °C|
|the result at 20 °C – the result at 4 °C|

$s_{pt} =$ tavoitehajonta (standard deviation for proficiency assessment)

COD_{Cr}

Näyte Sample	Tulos [mg/l] Result		Näyte Sample	Tulos [mg/l] Result		Näyte Sample	Tulos [mg/l] Result	
Pvm Date	12.3. (20 °C)	12.3. (4 °C)	Pvm Date	12.3. (20 °C)	12.3. (4 °C)	Pvm Date	12.3. (20 °C)	12.3. (4 °C)
A1CR	129	129	P3C	72,0	72,6	V4C	48,2	48,0
D	0,25		D	0,63		D	0,23	
$0,3 \times s_{pt}$	3,09		$0,3 \times s_{pt}$	1,71		$0,3 \times s_{pt}$	1,18	
	D < 0,3 × s_{pt}? Kyllä / Yes			D < 0,3 × s_{pt}? Kyllä / Yes			D < 0,3 × s_{pt}? Kyllä / Yes	

COD_{Mn}

Näyte Sample	Tulos [mg/l] Result		Näyte Sample	Tulos [mg/l] Result		Näyte Sample	Tulos [mg/l] Result	
Pvm Date	12.3. (20 °C)	12.3. (4 °C)	Pvm Date	16.3. (20 °C)	12.3. (20 °C)	Pvm Date	12.3. (20 °C)	12.3. (4 °C)
A1CM	6,93	6,68	N2C	6,42	6,47	V4C	6,71	6,44
D	0,25		D	0,05		D	0,26	
$0,3 \times s_{pt}$	0,16		$0,3 \times s_{pt}$	0,14		$0,3 \times s_{pt}$	0,15	
	D < 0,3 × s_{pt}? Ei / No ¹⁾			D < 0,3 × s_{pt}? Kyllä / Yes			D < 0,3 × s_{pt}? Ei / No ¹⁾	

¹⁾ Ero sisältyy analyttiseen virheeseen / The difference is within the analytical error

Johtopäätös: Säilyvyystestin kriteerit täyttyivät pääosin ja havaitut erot sisältyivät analyttiseen virheeseen, joten näytteitä voitiin pitää säilyvinä.

Conclusion: The criteria of the stability test were mostly met, and the observed differences were within the analytical error. Thus, all the samples were considered stable.

LIITE 5: Palaute pätevyyskokeesta*Feedback from the proficiency test***OSALLISTUJILTA SAATU PALAUTE***Feedback from the participants*

Osallistuja <i>Participant</i>	Kommentit teknisestä toteutuksesta <i>Comments on technical execution</i>	Proftest SYKE:n vastine <i>Action / Proftest SYKE</i>
2, 14, 23, 32, 35, 43	Yksi tai useampi lähetetyistä näytteistä oli vuotanut.	Pyrimme kiinnittämään asiaan huomiota näytteitä pulloittaessa.
34	Osallistuja sai näytteet vasta 12.3.2020.	Postin lähetyssuurannan perustella näytteet saapuneet osallistujalle 11.3.2020. Osallistujaa kehoitetaan tarkentamaan sisäistä postin kulkua.
39	Paketissa ei merkintää kylmäkuljetuksesta. Tästä johtuen paketti saapunut laboratorioon viiveellä eikä näytteitä ole säilytetty asianmukaisesti kylmässä.	Näytteitä ei normaalisti lähetetä kylmäkuljetuksena. Osallistujia ohjeistetaan ilmoitus- ja näytekirjeissä säilyttämään näytteet kylmässä niiden saapumisen jälkeen. Tulosten perusteella näytteiden viivästyksellä ja mahdollisella lämpenemisellä ei ollut vaikutusta osallistujan tuloksiin.

Osallistuja <i>Participant</i>	Kommentit tuloksista <i>Comments to the results</i>	Proftest SYKE:n vastine <i>Action / Proftest SYKE</i>
5	Näytteiden A1B ja V4B BOD ₇ -tulokset ovat liian alhaiset. Osallistuja raportoi tämän johtuvan käytetyn bakteerisiirroksen toimimattomuudesta. Omaseurannalla on havaittu, että siirros ei ole ollut kunnossa.	Pätevyyskoetulokset vahvistavat osallistujan menetelmässä olevan ongelmia. Käytetty menetelmä antaa paremman tuloksen näytteelle P3B, mikä indikoi menetelmän toimivan eri tavoin eri näytematriiseissa.
9	COD _{Cr} tuloksissa on eroja näytteellä P3C. Voivatko erot johtua näytteestä tai käytetyistä menetelmistä?	Näytteen P3C COD _{Cr} määrittämisessä ei ole tulosaineiston perusteella käytetyistä analyysimenetelmistä johtuvaa eroa. Näytteen homogeenisuustestauksessa ei ole viitteitä epähomogeenisuudesta ja tulosaineiston perusteella pätevyyskoenäytteen valmistuksessa (pullotus tms.) ei näyttäisi olevan ongelmia.
16	TOC-tulokset raportoitu ristiin näytteiden A1T ja P3T osalta.	Tuloskäsittelyssä tuloksia käsiteltiin harha-arvoina eivätkä ne vaikuttaneet vertailuarvon asettamiseen. Alustavan tulosraportin toimittamisen jälkeen tuloksia ei korjata. Oikein raportoituina tulokset olisivat olleet hyväksyttäviä. Osallistuja voi laskea z-arvot, ohje löytyy Proftest SYKEN asiakasohjeesta [4].
46	Osallistuja oli ilmoittanut kiintoaineen tulokset ristiin. Oikeat tulokset ovat: A1K 4,5 mg/l P3K 14,6 mg/l	Tuloskäsittelyssä tuloksia käsiteltiin harha-arvoina eivätkä ne vaikuttaneet vertailuarvon asettamiseen. Alustavan tulosraportin toimittamisen jälkeen tuloksia ei korjata. Oikein raportoituina näytteen P3K tulos olisi ollut hyväksyttävä ja näytteen A1K ei-hyväksyttävä. Osallistuja voi laskea z-arvot, ohje löytyy Proftest SYKEN asiakasohjeesta [4].
51	COD _{Mn} ja kiintoaine analysoitiin vasta 13.3.2020	Järjestäjä toivoo osallistujien noudattavan näytekirjeessä ilmoitettuja analysointipäiviä.

JÄRJESTÄJÄN PALAUTE OSALLISTUJILLE*Feedback to the participants*

Osallistuja <i>Participant</i>	Kommentti <i>Comments</i>
3	Osallistujan määrittäysraja BOD ₇ -määrittäyksille on näytteellä N2B < 1. Kuitenkin BOD ₇ näytteessä N2B on 4,71 mg/l. Järjestäjä kehottaa osallistujaa tarkistamaan määrittäysrajansa.
21	Akkreditoidulla menetelmällä määritetyn tuloksen mittausepävarmuus tulisi raportoida.

LIITE 6: Vertailuarvot ja niiden epävarmuudet

Evaluation of the assigned values and their uncertainties

Testisuure <i>Measurand</i>	Näyte <i>Sample</i>	Yksikkö <i>Unit</i>	Vertailuarvo <i>Assigned value</i>	U_{pt}	U_{pt} , %	Vertailuarvon määrittystapa <i>Evaluation method of assigned value</i>	U_{pt}/s_{pt}
BOD ₇	A1B	mg/l	99.6	3.8	3.8	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	0.19
	N2B	mg/l	4.71	0.33	7.1	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	0.36
	P3B	mg/l	6.70	0.58	8.6	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	0.29
	V4B	mg/l	7.55	0.35	4.6	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	0.23
COD _{Cr}	A1CR	mg/l	137	3	2.1	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	0.14
	P3C	mg/l	76.1	1.9	2.5	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	0.17
	V4C	mg/l	52.3	1.4	2.6	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	0.17
COD _{Mn}	A1CM	mg/l	6.98	0.19	2.7	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	0.18
	N2C	mg/l	6.38	0.19	3.0	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	0.20
	V4C	mg/l	6.66	0.33	5.0	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	0.33
Na	A1N	mg/l	11.4	0.0	0.3	Laskennallinen arvo / <i>Calculated value</i>	0.03
	P3N	mg/l	374	7	1.9	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	0.19
	V4N	mg/l	68.8	1.0	1.5	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	0.15
SS	A1K	mg/l	9.11	0.33	3.6	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	0.18
	P3K	mg/l	13.1	0.6	4.5	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	0.23
	V4K	mg/l	8.76	0.24	2.7	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	0.14
TOC	A1T	mg/l	5.23	0.06	1.2	Laskennallinen arvo / <i>Calculated value</i>	0.12
	P3T	mg/l	55.7	4.0	7.2	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	0.36
	V4T	mg/l	5.62	0.31	5.5	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	0.28

U_{pt} = Vertailuarvon laajennettu epävarmuus

Vertailuarvon luotettavuutta on arviotu kriteerillä u_{pt}/s_{pt} , missä

s_{pt} = arvioinnissa käytetty tavoitehajonta

u_{pt} = vertailuarvon standardiepävarmuus

Jos $u_{pt}/s_{pt} \leq 0,3$, niin vertailuarvo on luotettava ja z-arvot ovat hyväksyttäviä.

U_{pt} = *Expanded uncertainty of the assigned value*

Criterion for reliability of the assigned value $u_{pt}/s_{pt} \leq 0.3$, where

s_{pt} = target value of the standard deviation for proficiency assessment

u_{pt} = standard uncertainty of the assigned value

If $u_{pt}/s_{pt} \leq 0.3$, the assigned value is reliable and the z scores are qualified.

LIITE 7: Tulostaulukoissa esiintyviä käsitteitä

Terms in the results table

Osallistujakohtaiset tulokset

Measurand	Testisuure (määritettävä alkuaine tai yhdiste)
Unit	Yksikkö
Sample	Näytekoodi
z score	z-arvo $z = (x_i - x_{pt})/s_{pt}$, missä x_i = Yksittäisen osallistujan tulos x_{pt} = Vertailuarvo s_{pt} = Arvioinnissa käytetty hajonta
Assigned value	Vertailuarvo
$2 \times s_{pt}$ %	Arvioinnissa käytetty tavoitehajonta 95 %:n luottamusvälillä
Participant's result	Osallistujan raporttoima tulos (tai rinnakkaistulosten keskiarvo)
Md	Mediaani
Mean	Keskiarvo
s	Keskihajonta
s %	Keskihajonta, %
n_{stat}	Tilastokäsittelyssä mukana olleiden tulosten lukumäärä

Yhteenveto z-arvoista

S – hyväksyttävä ($-2 \leq z \leq 2$)

Q – kyseenalainen ($2 < z < 3$), positiivinen virhe, tulos poikkeaa vertailuarvosta enemmän kuin $2 \times s_{pt}$

q – kyseenalainen ($-3 < z < -2$), negatiivinen virhe, tulos poikkeaa vertailuarvosta enemmän kuin $2 \times s_{pt}$

U – ei-hyväksyttävä ($z \geq 3$), positiivinen virhe, tulos poikkeaa vertailuarvosta enemmän kuin $3 \times s_{pt}$

u – ei-hyväksyttävä ($z \leq -3$), negatiivinen virhe, tulos poikkeaa vertailuarvosta enemmän kuin $3 \times s_{pt}$

Robusti laskenta vertailuarvon määrittämisessä

Robustin keskiarvon ja keskihajonnan laskeminen: Suuruusjärjestyksessä olevista tuloksista ($x_1, x_2, x_i, \dots, x_p$) lasketaan ensimmäinen robusti keskiarvo x^* ja sen keskihajonta s^*

x^* = tulosten x_i mediaani ($i = 1, 2, \dots, p$)

$s^* = 1,483 \times$ mediaani erotuksista $|x_i - x^*|$ ($i = 1, 2, \dots, p$)

Keskiarvo x^* lasketaan uudelleen muokaten tuloksia, joiden poikkeama robustista keskiarvosta on suurempi kuin arvo $\varphi = 1,5 \times s^*$. Jokaiselle tulokselle x_i ($i = 1, 2, \dots, p$) lasketaan uusi arvo:

$$x_i^* = \begin{cases} x^* - \varphi, & \text{jos } x_i < x^* - \varphi \\ x^* + \varphi, & \text{jos } x_i > x^* + \varphi \\ x_i & \text{muutoin} \end{cases}$$

Uusi robusti keskiarvo ja -keskihajonta x^* ja s^* lasketaan seuraavasti:

$$x^* = \sum x_i^* / p$$

$$s^* = 1,134 \sqrt{\sum (x_i^* - x^*)^2 / (p - 1)}$$

Robustia keskiarvoa ja -hajontaa x^* ja s^* voidaan muuntaa niin kauan, kunnes esim. kolmas merkitsevä numero ei enää muutu [2].

Terms in the results table

Results of each participant

Measurand	The tested parameter
Sample	The code of the sample
z score	Calculated as follows: $z = (x_i - x_{pt})/s_{pt}$ where x_i = the result of the individual participant x_{pt} = the assigned value s_{pt} = the standard deviation for proficiency assessment
Assigned value	The reference value
$2 \times s_{pt} \%$	The standard deviation for proficiency assessment (s_{pt}) at the 95 % confidence level
Participant's result	The result reported by the participant (the mean value of the replicates)
Md	Median
s	Standard deviation
s %	Standard deviation, %
n_{stat}	Number of results in statistical processing

Summary on the z scores

S – satisfactory ($-2 \leq z \leq 2$)

Q – questionable ($2 < z < 3$), positive error, the result deviates more than $2 \times s_{pt}$ from the assigned value

q – questionable ($-3 < z < -2$), negative error, the result deviates more than $2 \times s_{pt}$ from the assigned value

U – unsatisfactory ($z \geq 3$), positive error, the result deviates more than $3 \times s_{pt}$ from the assigned value

u – unsatisfactory ($z \leq -3$), negative error, the result deviates more than $3 \times s_{pt}$ from the assigned value

Robust analysis

The items of data are sorted into increasing order, $x_1, x_2, x_i, \dots, x_p$.

Initial values for x^* and s^* are calculated as:

$x^* = \text{median of } x_i (i = 1, 2, \dots, p)$

$s^* = 1.483 \times \text{median of } |x_i - x^*| (i = 1, 2, \dots, p)$

The mean x^* and s^* are updated as follows:

Calculate $\varphi = 1.5 \times s^*$. A new value is then calculated for each result $x_i (i = 1, 2, \dots, p)$:

$$x_i^* = \begin{cases} x^* - \varphi, & \text{if } x_i < x^* - \varphi \\ x^* + \varphi, & \text{if } x_i > x^* + \varphi, \\ x_i & \text{otherwise} \end{cases}$$

The new values of x^* and s^* are calculated from:





$$x^* = \sum x_i^* / p$$








$$s^* = 1.134 \sqrt{\sum (x_i^* - x^*)^2 / (p-1)}$$

The robust estimates x^* and s^* can be derived by an iterative calculation, i.e. by updating the values of x^* and s^* several times, until the process converges [2].











LIITE 8: Osallistujakohtaiset tulokset

Results of each participant





Participant 1												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		2.04	137	15	158	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		4.54	76.1	15	102.0	76.3	75.6	3.8	5.1	35
	mg/l	V4C		5.28	52.3	15	73.0	51.5	52.2	2.5	4.8	25

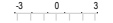






Participant 2												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2*s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		0.90	99.6	20	108.6	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	V4B		-0.28	7.55	20	7.34	7.47	7.52	0.61	8.1	18
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		-0.10	137	15	136	135	137	6	4.6	39
	mg/l	V4C		0.04	52.3	15	52.5	51.5	52.2	2.5	4.8	25
SS	mg/l	A1K		-2.32	9.11	20	7.00	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	V4K		-2.58	8.76	20	6.50	8.80	8.79	0.43	4.9	28

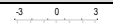



















Participant 3											
Measurand	Unit	Sample	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>								

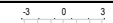




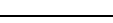
Participant 4												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
COD _{Mn}	mg/l	A1CM		-0.15	6.98	15	6.90	6.95	6.91	0.31	4.5	23
	mg/l	N2C		1.09	6.38	15	6.90	6.32	6.39	0.30	4.6	21
	mg/l	V4C		1.08	6.66	15	7.20	6.59	6.66	0.58	8.6	22
SS	mg/l	A1K		-0.12	9.11	20	9.00	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		-0.08	13.1	20	13.0	13.5	13.0	1.3	10.3	39
	mg/l	V4K		0.05	8.76	20	8.80	8.80	8.79	0.43	4.9	28
TOC	mg/l	A1T		1.03	5.23	10	5.50	5.17	5.23	0.26	5.0	16
	mg/l	P3T		-0.31	55.7	20	54.0	54.5	55.8	5.4	9.7	14
	mg/l	V4T		1.92	5.62	20	6.70	5.54	5.64	0.49	8.6	15

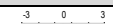


Participant 5											
Measurand	Unit	Sample	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></</div></div>								

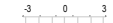






Participant 5												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
SS	mg/l	A1K		0.43	9.11	20	9.50	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		1.30	13.1	20	14.8	13.5	13.0	1.3	10.3	39
	mg/l	V4K		0.05	8.76	20	8.80	8.80	8.79	0.43	4.9	28

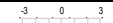







Participant 6												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		1.03	99.6	20	109.9	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	P3B		0.60	6.70	30	7.30	6.69	6.75	1.13	16.7	25
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		-0.35	137	15	133	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		6.25	76.1	15	111.8	76.3	75.6	3.8	5.1	35
SS	mg/l	A1K		-1.22	9.11	20	8.00	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		-2.29	13.1	20	10.1	13.5	13.0	1.3	10.3	39

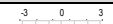







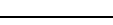

Participant 7												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		0.41	99.6	20	103.7	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	N2B		0.83	4.71	20	5.10	4.67	4.71	0.45	9.6	15
	mg/l	P3B		0.68	6.70	30	7.38	6.69	6.75	1.13	16.7	25
	mg/l	V4B		0.50	7.55	20	7.93	7.47	7.52	0.61	8.1	18
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		0.39	137	15	141	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		0.77	76.1	15	80.5	76.3	75.6	3.8	5.1	35
	mg/l	V4C		0.94	52.3	15	56.0	51.5	52.2	2.5	4.8	25
COD _{Mn}	mg/l	A1CM		0.34	6.98	15	7.16	6.95	6.91	0.31	4.5	23
	mg/l	N2C		1.44	6.38	15	7.07	6.32	6.39	0.30	4.6	21
	mg/l	V4C		1.62	6.66	15	7.47	6.59	6.66	0.58	8.6	22
Na	mg/l	A1N		-1.58	11.4	10	10.5	11.1	11.2	0.4	3.2	17
	mg/l	P3N		-0.53	374	10	364	373	373	12	3.3	16
	mg/l	V4N		-0.17	68.8	10	68.2	69.1	68.9	1.8	2.7	13
SS	mg/l	A1K		0.32	9.11	20	9.40	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		0.38	13.1	20	13.6	13.5	13.0	1.3	10.3	39
	mg/l	V4K		0.62	8.76	20	9.30	8.80	8.79	0.43	4.9	28
TOC	mg/l	A1T		-0.61	5.23	10	5.07	5.17	5.23	0.26	5.0	16
	mg/l	P3T		0.02	55.7	20	55.8	54.5	55.8	5.4	9.7	14
	mg/l	V4T		-0.37	5.62	20	5.41	5.54	5.64	0.49	8.6	15

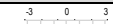






Participant 8												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		1.41	137	15	152	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		3.14	76.1	15	94.0	76.3	75.6	3.8	5.1	35
Na	mg/l	A1N		-0.70	11.4	10	11.0	11.1	11.2	0.4	3.2	17
	mg/l	P3N		-0.11	374	10	372	373	373	12	3.3	16
SS	mg/l	P3K		-1.98	13.1	20	10.5	13.5	13.0	1.3	10.3	39

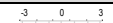






Participant 9												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
COD _{Cr}	mg/l	P3C		4.63	76.1	15	102.5	76.3	75.6	3.8	5.1	35
SS	mg/l	P3K		-1.60	13.1	20	11.0	13.5	13.0	1.3	10.3	39

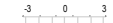












Participant 10												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		-0.68	137	15	130	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		0.17	76.1	15	77.1	76.3	75.6	3.8	5.1	35
	mg/l	V4C		-0.73	52.3	15	49.5	51.5	52.2	2.5	4.8	25
SS	mg/l	A1K		0.70	9.11	20	9.75	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		0.27	13.1	20	13.5	13.5	13.0	1.3	10.3	39
	mg/l	V4K		0.10	8.76	20	8.85	8.80	8.79	0.43	4.9	28

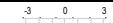









Participant 11												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		0.44	99.6	20	104.0	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	N2B		0.62	4.71	20	5.00	4.67	4.71	0.45	9.6	15
	mg/l	P3B		0.60	6.70	30	7.30	6.69	6.75	1.13	16.7	25
	mg/l	V4B		0.60	7.55	20	8.00	7.47	7.52	0.61	8.1	18
COD _{Mn}	mg/l	A1CM		0.08	6.98	15	7.02	6.95	6.91	0.31	4.5	23
	mg/l	N2C		-0.67	6.38	15	6.06	6.32	6.39	0.30	4.6	21
	mg/l	V4C		-0.66	6.66	15	6.33	6.59	6.66	0.58	8.6	22

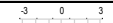






Participant 12												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		0.84	99.6	20	108.0	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	P3B		0.10	6.70	30	6.80	6.69	6.75	1.13	16.7	25
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		-0.63	137	15	131	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		0.25	76.1	15	77.5	76.3	75.6	3.8	5.1	35
COD _{Mn}	mg/l	A1CM		2.64	6.98	15	8.36	6.95	6.91	0.31	4.5	23
Na	mg/l	A1N		-1.39	11.4	10	10.6	11.1	11.2	0.4	3.2	17
	mg/l	P3N		-0.05	374	10	373	373	373	12	3.3	16
SS	mg/l	A1K		0.21	9.11	20	9.30	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		1.07	13.1	20	14.5	13.5	13.0	1.3	10.3	39












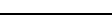
Participant 13												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
Na	mg/l	A1N		-0.88	11.4	10	10.9	11.1	11.2	0.4	3.2	17
	mg/l	P3N		-0.16	374	10	371	373	373	12	3.3	16
	mg/l	V4N		-0.20	68.8	10	68.1	69.1	68.9	1.8	2.7	13
TOC	mg/l	A1T		-1.15	5.23	10	4.93	5.17	5.23	0.26	5.0	16
	mg/l	P3T		1.72	55.7	20	65.3	54.5	55.8	5.4	9.7	14
	mg/l	V4T		-0.55	5.62	20	5.31	5.54	5.64	0.49	8.6	15

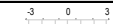









Participant 14												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		-2.26	99.6	20	77.1	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	P3B		-1.79	6.70	30	4.90	6.69	6.75	1.13	16.7	25
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		0.78	137	15	145	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		0.77	76.1	15	80.5	76.3	75.6	3.8	5.1	35
SS	mg/l	A1K		-0.78	9.11	20	8.40	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		0.38	13.1	20	13.6	13.5	13.0	1.3	10.3	39

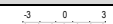







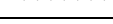








Participant 15												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2*s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	N2B		-0.25	4.71	20	4.59	4.67	4.71	0.45	9.6	15
	mg/l	P3B		-0.01	6.70	30	6.69	6.69	6.75	1.13	16.7	25
	mg/l	V4B		-0.50	7.55	20	7.17	7.47	7.52	0.61	8.1	18
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		-0.34	137	15	134	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		-0.52	76.1	15	73.2	76.3	75.6	3.8	5.1	35
	mg/l	V4C		0.28	52.3	15	53.4	51.5	52.2	2.5	4.8	25
COD _{Mn}	mg/l	A1CM		-0.06	6.98	15	6.95	6.95	6.91	0.31	4.5	23
	mg/l	N2C		-0.15	6.38	15	6.31	6.32	6.39	0.30	4.6	21
	mg/l	V4C		-0.26	6.66	15	6.53	6.59	6.66	0.58	8.6	22
SS	mg/l	A1K		0.65	9.11	20	9.70	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		0.46	13.1	20	13.7	13.5	13.0	1.3	10.3	39
	mg/l	V4K		0.33	8.76	20	9.05	8.80	8.79	0.43	4.9	28

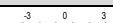
















Participant 16												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2*s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		-0.54	137	15	132	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		-1.22	76.1	15	69.2	76.3	75.6	3.8	5.1	35
	mg/l	V4C		-1.01	52.3	15	48.4	51.5	52.2	2.5	4.8	25
SS	mg/l	A1K		0.32	9.11	20	9.40	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		0.69	13.1	20	14.0	13.5	13.0	1.3	10.3	39
	mg/l	V4K		-0.53	8.76	20	8.30	8.80	8.79	0.43	4.9	28
TOC	mg/l	A1T		207.15	5.23	10	59.40	5.17	5.23	0.26	5.0	16
	mg/l	P3T		-9.07	55.7	20	5.2	54.5	55.8	5.4	9.7	14
	mg/l	V4T		1.26	5.62	20	6.33	5.54	5.64	0.49	8.6	15

Participant 17												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2*s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		0.03	99.6	20	99.9	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	P3B		1.22	6.70	30	7.93	6.69	6.75	1.13	16.7	25
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		-0.29	137	15	134	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		0.51	76.1	15	79.0	76.3	75.6	3.8	5.1	35
SS	mg/l	A1K		-1.88	9.11	20	7.40	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		1.68	13.1	20	15.3	13.5	13.0	1.3	10.3	39

Participant 18												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2*s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		-3.68	99.6	20	62.9	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	N2B		-4.90	4.71	20	2.40	4.67	4.71	0.45	9.6	15
	mg/l	V4B		8.15	7.55	20	13.70	7.47	7.52	0.61	8.1	18
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		1.27	137	15	150	135	137	6	4.6	39
	mg/l	V4C		2.47	52.3	15	62.0	51.5	52.2	2.5	4.8	25
COD _{Mn}	mg/l	A1CM		5.00	6.98	15	9.60	6.95	6.91	0.31	4.5	23
	mg/l	N2C		-2.47	6.38	15	5.20	6.32	6.39	0.30	4.6	21
	mg/l	V4C		-0.52	6.66	15	6.40	6.59	6.66	0.58	8.6	22
Na	mg/l	A1N		-1.05	11.4	10	10.8	11.1	11.2	0.4	3.2	17
SS	mg/l	A1K		0.32	9.11	20	9.40	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	V4K		0.05	8.76	20	8.80	8.80	8.79	0.43	4.9	28

Participant 19												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		-0.88	137	15	128	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		-0.55	76.1	15	73.0	76.3	75.6	3.8	5.1	35
	mg/l	V4C		-0.41	52.3	15	50.7	51.5	52.2	2.5	4.8	25
SS	mg/l	A1K		-0.34	9.11	20	8.80	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		-0.84	13.1	20	12.0	13.5	13.0	1.3	10.3	39
	mg/l	V4K		-1.32	8.76	20	7.60	8.80	8.79	0.43	4.9	28
TOC	mg/l	A1T		-0.92	5.23	10	4.99	5.17	5.23	0.26	5.0	16
	mg/l	P3T		1.42	55.7	20	63.6	54.5	55.8	5.4	9.7	14
	mg/l	V4T		0.84	5.62	20	6.09	5.54	5.64	0.49	8.6	15








Participant 20												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		0.09	99.6	20	100.5	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	N2B		-0.23	4.71	20	4.60	4.67	4.71	0.45	9.6	15
	mg/l	P3B		-0.05	6.70	30	6.65	6.69	6.75	1.13	16.7	25
	mg/l	V4B		0.26	7.55	20	7.75	7.47	7.52	0.61	8.1	18
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		-0.29	137	15	134	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		-0.27	76.1	15	74.6	76.3	75.6	3.8	5.1	35
	mg/l	V4C		-0.34	52.3	15	51.0	51.5	52.2	2.5	4.8	25
COD _{Mn}	mg/l	A1CM		-0.73	6.98	15	6.60	6.95	6.91	0.31	4.5	23
	mg/l	N2C		-0.79	6.38	15	6.00	6.32	6.39	0.30	4.6	21
	mg/l	V4C		-1.12	6.66	15	6.10	6.59	6.66	0.58	8.6	22
SS	mg/l	A1K		-0.89	9.11	20	8.30	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		-0.53	13.1	20	12.4	13.5	13.0	1.3	10.3	39
	mg/l	V4K		-1.21	8.76	20	7.70	8.80	8.79	0.43	4.9	28
TOC	mg/l	A1T		-0.88	5.23	10	5.00	5.17	5.23	0.26	5.0	16
	mg/l	P3T		-0.84	55.7	20	51.0	54.5	55.8	5.4	9.7	14
	mg/l	V4T		0.14	5.62	20	5.70	5.54	5.64	0.49	8.6	15

Participant 21												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		0.44	99.6	20	104.0	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	N2B		0.70	4.71	20	5.04	4.67	4.71	0.45	9.6	15
	mg/l	P3B		0.84	6.70	30	7.54	6.69	6.75	1.13	16.7	25
	mg/l	V4B		1.18	7.55	20	8.44	7.47	7.52	0.61	8.1	18
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		2.09	137	15	159	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		-0.91	76.1	15	70.9	76.3	75.6	3.8	5.1	35
	mg/l	V4C		-0.84	52.3	15	49.0	51.5	52.2	2.5	4.8	25
COD _{Mn}	mg/l	A1CM		0.65	6.98	15	7.32	6.95	6.91	0.31	4.5	23
	mg/l	N2C		0.21	6.38	15	6.48	6.32	6.39	0.30	4.6	21
	mg/l	V4C		0.44	6.66	15	6.88	6.59	6.66	0.58	8.6	22
SS	mg/l	A1K		1.09	9.11	20	10.10	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		0.92	13.1	20	14.3	13.5	13.0	1.3	10.3	39
	mg/l	V4K		1.04	8.76	20	9.67	8.80	8.79	0.43	4.9	28
TOC	mg/l	A1T		0.15	5.23	10	5.27	5.17	5.23	0.26	5.0	16
	mg/l	P3T		-0.14	55.7	20	54.9	54.5	55.8	5.4	9.7	14
	mg/l	V4T		0.50	5.62	20	5.90	5.54	5.64	0.49	8.6	15

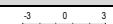




Participant 22												
Measurand	Unit	Sample	<div><div><div>-3</div><div>0</div><div>3</div></div></div>	z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
COD _{Mn}	mg/l	A1CM	<div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><</div></div>									

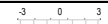


Participant 23												
Measurand	Unit	Sample	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><</div>									

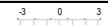



















Participant 24												
Measurand	Unit	Sample	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></</div></div>									

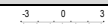






Participant 25												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
Na	mg/l	A1N		-0.35	11.4	10	11.2	11.1	11.2	0.4	3.2	17
	mg/l	P3N		0.91	374	10	391	373	373	12	3.3	16
	mg/l	V4N		0.49	68.8	10	70.5	69.1	68.9	1.8	2.7	13
TOC	mg/l	A1T		0.84	5.23	10	5.45	5.17	5.23	0.26	5.0	16
	mg/l	P3T		-0.47	55.7	20	53.1	54.5	55.8	5.4	9.7	14
	mg/l	V4T		-0.21	5.62	20	5.50	5.54	5.64	0.49	8.6	15





Participant 26												
Measurand	Unit	Sample	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>									








Participant 27												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		0.44	99.6	20	104.0	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	P3B		0.10	6.70	30	6.80	6.69	6.75	1.13	16.7	25
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		1.27	137	15	150	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		3.06	76.1	15	93.6	76.3	75.6	3.8	5.1	35

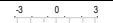











Participant 27												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
SS	mg/l	A1K		-3.19	9.11	20	6.20	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		-0.84	13.1	20	12.0	13.5	13.0	1.3	10.3	39

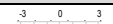














Participant 28												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		-0.67	99.6	20	92.9	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	N2B		-1.36	4.71	20	4.07	4.67	4.71	0.45	9.6	15
	mg/l	P3B		-0.57	6.70	30	6.13	6.69	6.75	1.13	16.7	25
	mg/l	V4B		-0.48	7.55	20	7.19	7.47	7.52	0.61	8.1	18
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		-0.24	137	15	135	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		0.51	76.1	15	79.0	76.3	75.6	3.8	5.1	35
	mg/l	V4C		1.56	52.3	15	58.4	51.5	52.2	2.5	4.8	25
COD _{Mn}	mg/l	A1CM		-0.67	6.98	15	6.63	6.95	6.91	0.31	4.5	23
	mg/l	N2C		-0.19	6.38	15	6.29	6.32	6.39	0.30	4.6	21
	mg/l	V4C		1.00	6.66	15	7.16	6.59	6.66	0.58	8.6	22
Na	mg/l	A1N		-0.35	11.4	10	11.2	11.1	11.2	0.4	3.2	17
	mg/l	P3N		-1.71	374	10	342	373	373	12	3.3	16
	mg/l	V4N		-1.02	68.8	10	65.3	69.1	68.9	1.8	2.7	13
SS	mg/l	A1K		-0.74	9.11	20	8.44	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		-0.31	13.1	20	12.7	13.5	13.0	1.3	10.3	39
	mg/l	V4K		-0.68	8.76	20	8.16	8.80	8.79	0.43	4.9	28
TOC	mg/l	A1T		-0.27	5.23	10	5.16	5.17	5.23	0.26	5.0	16
	mg/l	P3T		-0.70	55.7	20	51.8	54.5	55.8	5.4	9.7	14
	mg/l	V4T		-0.14	5.62	20	5.54	5.54	5.64	0.49	8.6	15





Participant 29												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
COD _{Mn}	mg/l	A1CM		-1.24	6.98	15	6.33	6.95	6.91	0.31	4.5	23
	mg/l	N2C		0.67	6.38	15	6.70	6.32	6.39	0.30	4.6	21
	mg/l	V4C		-1.24	6.66	15	6.04	6.59	6.66	0.58	8.6	22
SS	mg/l	A1K		0.98	9.11	20	10.00	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		0.92	13.1	20	14.3	13.5	13.0	1.3	10.3	39
	mg/l	V4K		1.64	8.76	20	10.20	8.80	8.79	0.43	4.9	28








Participant 30												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2*s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
COD _{Cr}	mg/l	P3C		-1.42	76.1	15	68.0	76.3	75.6	3.8	5.1	35
Na	mg/l	P3N		0.86	374	10	390	373	373	12	3.3	16
SS	mg/l	P3K		-0.46	13.1	20	12.5	13.5	13.0	1.3	10.3	39

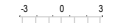




Participant 31												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2*s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		1.04	99.6	20	110.0	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	P3B		2.79	6.70	30	9.50	6.69	6.75	1.13	16.7	25
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		1.12	137	15	149	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		6.03	76.1	15	110.5	76.3	75.6	3.8	5.1	35
SS	mg/l	A1K		-1.00	9.11	20	8.20	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		-0.38	13.1	20	12.6	13.5	13.0	1.3	10.3	39

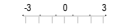




Participant 32												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		0.04	99.6	20	100.0	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	N2B		-0.45	4.71	20	4.50	4.67	4.71	0.45	9.6	15
	mg/l	P3B		-0.20	6.70	30	6.50	6.69	6.75	1.13	16.7	25
	mg/l	V4B		-0.20	7.55	20	7.40	7.47	7.52	0.61	8.1	18
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		-0.24	137	15	135	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		-0.70	76.1	15	72.1	76.3	75.6	3.8	5.1	35
	mg/l	V4C		-0.20	52.3	15	51.5	51.5	52.2	2.5	4.8	25
COD _{Mn}	mg/l	V4C		2.28	6.66	15	7.80	6.59	6.66	0.58	8.6	22
SS	mg/l	A1K		0.43	9.11	20	9.50	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		-0.08	13.1	20	13.0	13.5	13.0	1.3	10.3	39
	mg/l	V4K		0.27	8.76	20	9.00	8.80	8.79	0.43	4.9	28

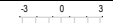








Participant 33												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		-0.19	137	15	135	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		0.25	76.1	15	77.5	76.3	75.6	3.8	5.1	35
	mg/l	V4C		-0.46	52.3	15	50.5	51.5	52.2	2.5	4.8	25
COD _{Mn}	mg/l	A1CM		-1.34	6.98	15	6.28	6.95	6.91	0.31	4.5	23
	mg/l	V4C		-1.58	6.66	15	5.87	6.59	6.66	0.58	8.6	22
Na	mg/l	A1N		0.70	11.4	10	11.8	11.1	11.2	0.4	3.2	17
	mg/l	P3N		2.51	374	10	421	373	373	12	3.3	16
	mg/l	V4N		1.25	68.8	10	73.1	69.1	68.9	1.8	2.7	13
SS	mg/l	A1K		0.01	9.11	20	9.12	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		-0.76	13.1	20	12.1	13.5	13.0	1.3	10.3	39
	mg/l	V4K		-0.47	8.76	20	8.35	8.80	8.79	0.43	4.9	28
TOC	mg/l	A1T		-1.11	5.23	10	4.94	5.17	5.23	0.26	5.0	16
	mg/l	P3T		-0.48	55.7	20	53.0	54.5	55.8	5.4	9.7	14
	mg/l	V4T		-1.46	5.62	20	4.80	5.54	5.64	0.49	8.6	15

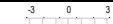




Participant 34												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
SS	mg/l	A1K		-0.56	9.11	20	8.60	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		-1.37	13.1	20	11.3	13.5	13.0	1.3	10.3	39
	mg/l	V4K		-0.64	8.76	20	8.20	8.80	8.79	0.43	4.9	28

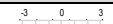





Participant 35												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		-0.40	99.6	20	95.6	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	V4B		1.36	7.55	20	8.58	7.47	7.52	0.61	8.1	18
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		0.00	137	15	137	135	137	6	4.6	39
	mg/l	V4C		0.13	52.3	15	52.8	51.5	52.2	2.5	4.8	25
SS	mg/l	A1K		0.43	9.11	20	9.50	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	V4K		0.73	8.76	20	9.40	8.80	8.79	0.43	4.9	28

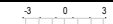




Participant 36												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		-0.01	99.6	20	99.5	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	P3B		-0.95	6.70	30	5.75	6.69	6.75	1.13	16.7	25
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		-0.39	137	15	133	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		-0.16	76.1	15	75.2	76.3	75.6	3.8	5.1	35

Participant 37												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	P3B		1.29	6.70	30	8.00	6.69	6.75	1.13	16.7	25
COD _{Cr}	mg/l	P3C		-1.33	76.1	15	68.5	76.3	75.6	3.8	5.1	35
Na	mg/l	P3N		-0.21	374	10	370	373	373	12	3.3	16
SS	mg/l	P3K		-1.60	13.1	20	11.0	13.5	13.0	1.3	10.3	39

Participant 38												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		-2.96	99.6	20	70.1	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	P3B		-1.01	6.70	30	5.68	6.69	6.75	1.13	16.7	25
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		-0.68	137	15	130	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		-0.54	76.1	15	73.0	76.3	75.6	3.8	5.1	35
SS	mg/l	A1K		0.41	9.11	20	9.48	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		0.54	13.1	20	13.8	13.5	13.0	1.3	10.3	39
TOC	mg/l	A1T		0.61	5.23	10	5.39	5.17	5.23	0.26	5.0	16
	mg/l	P3T		1.12	55.7	20	61.9	54.5	55.8	5.4	9.7	14

Participant 39												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
COD _{Cr}	mg/l	P3C		-1.07	76.1	15	70.0	76.3	75.6	3.8	5.1	35
Na	mg/l	P3N		57.01	374	10	1440	373	373	12	3.3	16
SS	mg/l	P3K		-1.20	13.1	20	11.5	13.5	13.0	1.3	10.3	39
TOC	mg/l	P3T		-2.48	55.7	20	41.9	54.5	55.8	5.4	9.7	14

Participant 40												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		-0.29	99.6	20	96.7	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	P3B		-0.65	6.70	30	6.05	6.69	6.75	1.13	16.7	25
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		1.12	137	15	149	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		0.26	76.1	15	77.6	76.3	75.6	3.8	5.1	35
SS	mg/l	P3K		1.07	13.1	20	14.5	13.5	13.0	1.3	10.3	39

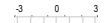









Participant 41												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		1.31	137	15	151	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		-0.01	76.1	15	76.1	76.3	75.6	3.8	5.1	35
SS	mg/l	A1K		1.86	9.11	20	10.80	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		-0.27	13.1	20	12.8	13.5	13.0	1.3	10.3	39








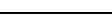
Participant 42												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		-0.15	137	15	136	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		0.03	76.1	15	76.3	76.3	75.6	3.8	5.1	35
	mg/l	V4C		0.40	52.3	15	53.9	51.5	52.2	2.5	4.8	25
COD _{Mn}	mg/l	A1CM		-0.10	6.98	15	6.93	6.95	6.91	0.31	4.5	23
	mg/l	N2C		-0.33	6.38	15	6.22	6.32	6.39	0.30	4.6	21
	mg/l	V4C		-2.08	6.66	15	5.62	6.59	6.66	0.58	8.6	22
Na	mg/l	A1N		0.25	11.4	10	11.5	11.1	11.2	0.4	3.2	17
	mg/l	P3N		0.10	374	10	376	373	373	12	3.3	16
	mg/l	V4N		0.12	68.8	10	69.2	69.1	68.9	1.8	2.7	13
TOC	mg/l	A1T		-1.03	5.23	10	4.96	5.17	5.23	0.26	5.0	16
	mg/l	P3T		-1.04	55.7	20	49.9	54.5	55.8	5.4	9.7	14
	mg/l	V4T		-1.01	5.62	20	5.05	5.54	5.64	0.49	8.6	15

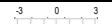



















Participant 43												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		0.24	99.6	20	102.0	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	N2B		1.63	4.71	20	5.48	4.67	4.71	0.45	9.6	15
	mg/l	P3B		0.70	6.70	30	7.40	6.69	6.75	1.13	16.7	25
	mg/l	V4B		0.07	7.55	20	7.60	7.47	7.52	0.61	8.1	18
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		1.12	137	15	149	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		4.45	76.1	15	101.5	76.3	75.6	3.8	5.1	35
	mg/l	V4C		5.66	52.3	15	74.5	51.5	52.2	2.5	4.8	25
COD _{Mn}	mg/l	A1CM		-0.57	6.98	15	6.68	6.95	6.91	0.31	4.5	23
	mg/l	N2C		-0.33	6.38	15	6.22	6.32	6.39	0.30	4.6	21
	mg/l	V4C		-0.82	6.66	15	6.25	6.59	6.66	0.58	8.6	22
Na	mg/l	A1N		-0.70	11.4	10	11.0	11.1	11.2	0.4	3.2	17
	mg/l	P3N		-0.48	374	10	365	373	373	12	3.3	16
	mg/l	V4N		0.00	68.8	10	68.8	69.1	68.9	1.8	2.7	13
SS	mg/l	A1K		0.58	9.11	20	9.64	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		0.92	13.1	20	14.3	13.5	13.0	1.3	10.3	39
	mg/l	V4K		0.50	8.76	20	9.20	8.80	8.79	0.43	4.9	28

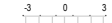



Participant 44												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
TOC	mg/l	A1T		-0.08	5.23	10	5.21	5.17	5.23	0.26	5.0	16





Participant 45												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		-0.38	99.6	20	95.8	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	N2B		-0.23	4.71	20	4.60	4.67	4.71	0.45	9.6	15
	mg/l	P3B		-0.21	6.70	30	6.49	6.69	6.75	1.13	16.7	25
	mg/l	V4B		0.66	7.55	20	8.05	7.47	7.52	0.61	8.1	18
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		0.83	137	15	146	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		-0.28	76.1	15	74.5	76.3	75.6	3.8	5.1	35
	mg/l	V4C		0.06	52.3	15	52.6	51.5	52.2	2.5	4.8	25
COD _{Mn}	mg/l	A1CM		0.29	6.98	15	7.13	6.95	6.91	0.31	4.5	23
	mg/l	N2C		-0.52	6.38	15	6.13	6.32	6.39	0.30	4.6	21
	mg/l	V4C		0.06	6.66	15	6.69	6.59	6.66	0.58	8.6	22

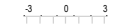








Participant 45												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2*s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
Na	mg/l	A1N		-0.70	11.4	10	11.0	11.1	11.2	0.4	3.2	17
	mg/l	P3N		-0.27	374	10	369	373	373	12	3.3	16
	mg/l	V4N		-0.61	68.8	10	66.7	69.1	68.9	1.8	2.7	13
SS	mg/l	A1K		0.25	9.11	20	9.34	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		0.61	13.1	20	13.9	13.5	13.0	1.3	10.3	39
	mg/l	V4K		0.07	8.76	20	8.82	8.80	8.79	0.43	4.9	28
TOC	mg/l	A1T		1.68	5.23	10	5.67	5.17	5.23	0.26	5.0	16
	mg/l	P3T		-1.35	55.7	20	48.2	54.5	55.8	5.4	9.7	14
	mg/l	V4T		-0.28	5.62	20	5.46	5.54	5.64	0.49	8.6	15

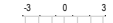



















Participant 46												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2*s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		-2.67	99.6	20	73.0	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	P3B		-1.69	6.70	30	5.00	6.69	6.75	1.13	16.7	25
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		-0.49	137	15	132	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		0.22	76.1	15	77.4	76.3	75.6	3.8	5.1	35
Na	mg/l	A1N		0.35	11.4	10	11.6	11.1	11.2	0.4	3.2	17
SS	mg/l	A1K		6.47	9.11	20	15.00	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		-6.18	13.1	20	5.0	13.5	13.0	1.3	10.3	39

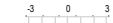






Participant 47												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2*s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		-0.04	99.6	20	99.2	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	N2B		0.11	4.71	20	4.76	4.67	4.71	0.45	9.6	15
	mg/l	P3B		-1.30	6.70	30	5.39	6.69	6.75	1.13	16.7	25
	mg/l	V4B		-0.16	7.55	20	7.43	7.47	7.52	0.61	8.1	18
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		-0.05	137	15	137	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		0.07	76.1	15	76.5	76.3	75.6	3.8	5.1	35
	mg/l	V4C		0.43	52.3	15	54.0	51.5	52.2	2.5	4.8	25
COD _{Mn}	mg/l	A1CM		0.15	6.98	15	7.06	6.95	6.91	0.31	4.5	23
	mg/l	N2C		0.17	6.38	15	6.46	6.32	6.39	0.30	4.6	21
	mg/l	V4C		-0.14	6.66	15	6.59	6.59	6.66	0.58	8.6	22
Na	mg/l	A1N		-0.53	11.4	10	11.1	11.1	11.2	0.4	3.2	17
	mg/l	P3N		0.43	374	10	382	373	373	12	3.3	16
	mg/l	V4N		0.09	68.8	10	69.1	69.1	68.9	1.8	2.7	13
SS	mg/l	A1K		0.55	9.11	20	9.61	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		0.34	13.1	20	13.6	13.5	13.0	1.3	10.3	39
	mg/l	V4K		0.14	8.76	20	8.88	8.80	8.79	0.43	4.9	28
TOC	mg/l	A1T		-0.19	5.23	10	5.18	5.17	5.23	0.26	5.0	16
	mg/l	P3T		0.06	55.7	20	56.1	54.5	55.8	5.4	9.7	14
	mg/l	V4T		-0.53	5.62	20	5.32	5.54	5.64	0.49	8.6	15

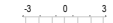









Participant 48												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2*s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
Na	mg/l	A1N		-0.53	11.4	10	11.1	11.1	11.2	0.4	3.2	17
	mg/l	P3N		-0.80	374	10	359	373	373	12	3.3	16
	mg/l	V4N		-0.20	68.8	10	68.1	69.1	68.9	1.8	2.7	13

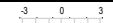







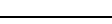
Participant 49												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
COD _{Mn}	mg/l	A1CM		-0.08	6.98	15	6.94	6.95	6.91	0.31	4.5	23
	mg/l	N2C		-0.82	6.38	15	5.99	6.32	6.39	0.30	4.6	21
	mg/l	V4C		0.64	6.66	15	6.98	6.59	6.66	0.58	8.6	22

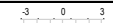










Participant 50												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2*s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		-0.69	99.6	20	92.7	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	N2B		1.25	4.71	20	5.30	4.67	4.71	0.45	9.6	15
	mg/l	V4B		-0.07	7.55	20	7.50	7.47	7.52	0.61	8.1	18
COD _{Mn}	mg/l	A1CM		0.32	6.98	15	7.15	6.95	6.91	0.31	4.5	23
	mg/l	N2C		-0.13	6.38	15	6.32	6.32	6.39	0.30	4.6	21
	mg/l	V4C		0.48	6.66	15	6.90	6.59	6.66	0.58	8.6	22
SS	mg/l	A1K		0.98	9.11	20	10.00	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	V4K		0.27	8.76	20	9.00	8.80	8.79	0.43	4.9	28




Participant 51												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		-0.06	99.6	20	99.0	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	N2B		0.62	4.71	20	5.00	4.67	4.71	0.45	9.6	15
	mg/l	P3B		1.89	6.70	30	8.60	6.69	6.75	1.13	16.7	25
	mg/l	V4B		0.60	7.55	20	8.00	7.47	7.52	0.61	8.1	18
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		-0.83	137	15	129	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		-0.85	76.1	15	71.3	76.3	75.6	3.8	5.1	35
	mg/l	V4C		-0.60	52.3	15	50.0	51.5	52.2	2.5	4.8	25
COD _{Mn}	mg/l	A1CM		-0.94	6.98	15	6.49	6.95	6.91	0.31	4.5	23
	mg/l	N2C		0.00	6.38	15	6.38	6.32	6.39	0.30	4.6	21
	mg/l	V4C		-0.80	6.66	15	6.26	6.59	6.66	0.58	8.6	22
Na	mg/l	A1N		-0.53	11.4	10	11.1	11.1	11.2	0.4	3.2	17
	mg/l	P3N		0.27	374	10	379	373	373	12	3.3	16
	mg/l	V4N		0.26	68.8	10	69.7	69.1	68.9	1.8	2.7	13
SS	mg/l	A1K		0.54	9.11	20	9.60	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		-0.08	13.1	20	13.0	13.5	13.0	1.3	10.3	39
	mg/l	V4K		-0.41	8.76	20	8.40	8.80	8.79	0.43	4.9	28
TOC	mg/l	A1T		2.03	5.23	10	5.76	5.17	5.23	0.26	5.0	16
	mg/l	P3T		1.13	55.7	20	62.0	54.5	55.8	5.4	9.7	14
	mg/l	V4T		-0.02	5.62	20	5.61	5.54	5.64	0.49	8.6	15

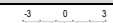






Participant 52												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		0.05	137	15	138	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		1.30	76.1	15	83.5	76.3	75.6	3.8	5.1	35
	mg/l	V4C		0.56	52.3	15	54.5	51.5	52.2	2.5	4.8	25
SS	mg/l	A1K		-1.22	9.11	20	8.00	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		0.69	13.1	20	14.0	13.5	13.0	1.3	10.3	39
	mg/l	V4K		0.27	8.76	20	9.00	8.80	8.79	0.43	4.9	28

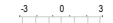













Participant 53												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2*s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
COD _{Mn}	mg/l	A1CM		0.65	6.98	15	7.32	6.95	6.91	0.31	4.5	23
	mg/l	N2C		2.05	6.38	15	7.36	6.32	6.39	0.30	4.6	21
	mg/l	V4C		1.88	6.66	15	7.60	6.59	6.66	0.58	8.6	22
Na	mg/l	A1N		0.19	11.4	10	11.5	11.1	11.2	0.4	3.2	17
	mg/l	P3N		0.48	374	10	383	373	373	12	3.3	16
	mg/l	V4N		0.11	68.8	10	69.2	69.1	68.9	1.8	2.7	13
SS	mg/l	A1K		-1.22	9.11	20	8.00	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		-1.60	13.1	20	11.0	13.5	13.0	1.3	10.3	39
	mg/l	V4K		-3.15	8.76	20	6.00	8.80	8.79	0.43	4.9	28

Participant 54												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2*s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		-0.16	99.6	20	98.0	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	N2B		6.99	4.71	20	8.00	4.67	4.71	0.45	9.6	15
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		0.05	137	15	138	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		0.79	76.1	15	80.6	76.3	75.6	3.8	5.1	35
COD _{Mn}	mg/l	A1CM		2.18	6.98	15	8.12	6.95	6.91	0.31	4.5	23
	mg/l	N2C		-0.13	6.38	15	6.32	6.32	6.39	0.30	4.6	21
SS	mg/l	A1K		0.15	9.11	20	9.25	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		1.45	13.1	20	15.0	13.5	13.0	1.3	10.3	39

Participant 55												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2*s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		0.54	99.6	20	105.0	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	N2B		-0.08	4.71	20	4.67	4.67	4.71	0.45	9.6	15
	mg/l	V4B		-0.53	7.55	20	7.15	7.47	7.52	0.61	8.1	18
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		-0.54	137	15	132	135	137	6	4.6	39
	mg/l	V4C		-0.33	52.3	15	51.0	51.5	52.2	2.5	4.8	25
COD _{Mn}	mg/l	A1CM		-0.29	6.98	15	6.83	6.95	6.91	0.31	4.5	23
	mg/l	N2C		-0.19	6.38	15	6.29	6.32	6.39	0.30	4.6	21
	mg/l	V4C		-0.14	6.66	15	6.59	6.59	6.66	0.58	8.6	22
SS	mg/l	A1K		-0.12	9.11	20	9.00	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	V4K		0.05	8.76	20	8.80	8.80	8.79	0.43	4.9	28

Participant 56												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2*s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		0.49	137	15	142	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		0.39	76.1	15	78.3	76.3	75.6	3.8	5.1	35

Participant 57												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2*s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		-0.39	137	15	133	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		-0.32	76.1	15	74.3	76.3	75.6	3.8	5.1	35
	mg/l	V4C		-0.29	52.3	15	51.2	51.5	52.2	2.5	4.8	25
SS	mg/l	A1K		-0.78	9.11	20	8.40	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		-1.45	13.1	20	11.2	13.5	13.0	1.3	10.3	39
	mg/l	V4K		-1.74	8.76	20	7.24	8.80	8.79	0.43	4.9	28

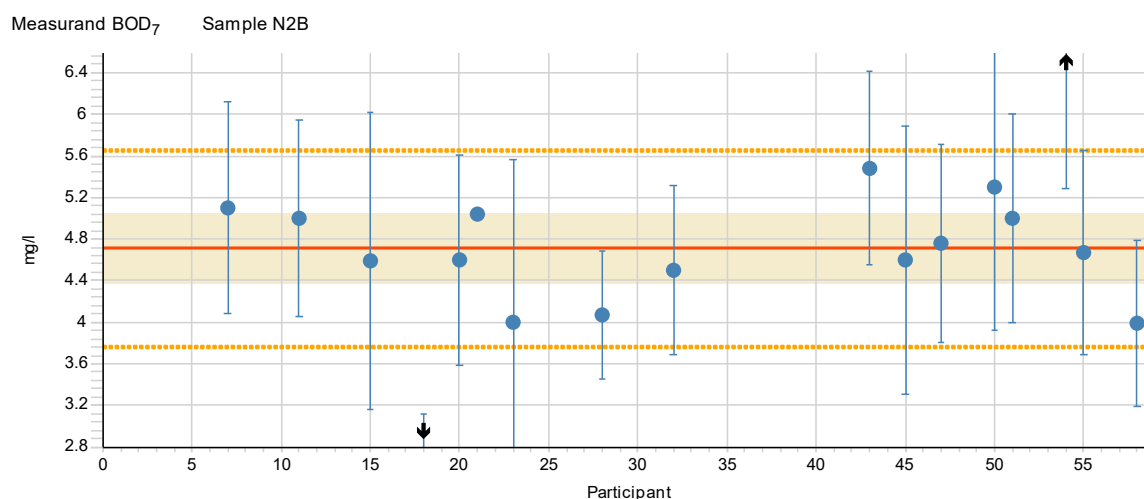
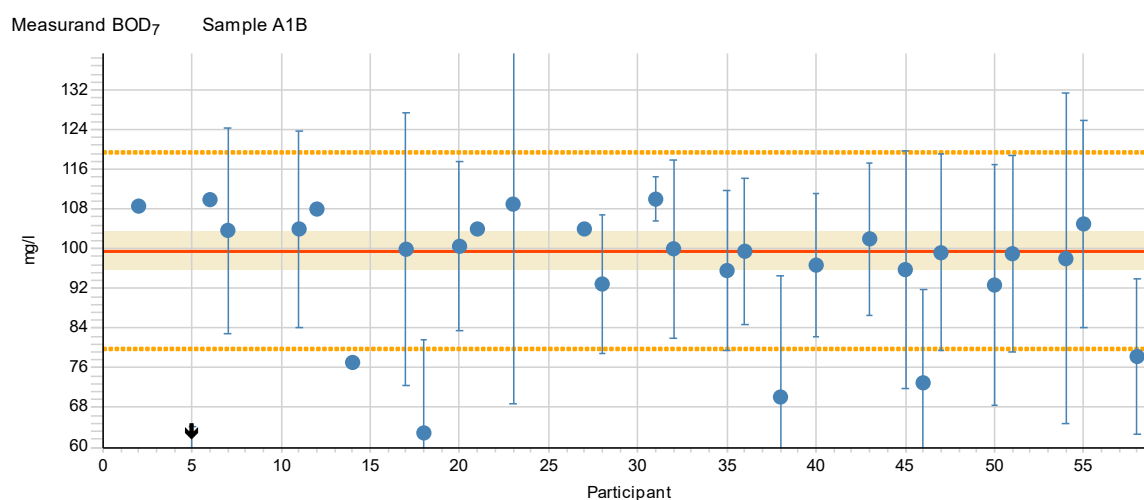
Participant 58												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s _{pt} %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n _{stat}
BOD ₇	mg/l	A1B		-2.14	99.6	20	78.3	100.5	101.7	5.2	5.1	27
	mg/l	N2B		-1.53	4.71	20	3.99	4.67	4.71	0.45	9.6	15
	mg/l	P3B		0.79	6.70	30	7.49	6.69	6.75	1.13	16.7	25
	mg/l	V4B		-1.43	7.55	20	6.47	7.47	7.52	0.61	8.1	18
COD _{Cr}	mg/l	A1CR		0.05	137	15	138	135	137	6	4.6	39
	mg/l	P3C		0.33	76.1	15	78.0	76.3	75.6	3.8	5.1	35
	mg/l	V4C		1.07	52.3	15	56.5	51.5	52.2	2.5	4.8	25
COD _{Mn}	mg/l	A1CM		0.04	6.98	15	7.00	6.95	6.91	0.31	4.5	23
	mg/l	N2C		0.88	6.38	15	6.80	6.32	6.39	0.30	4.6	21
	mg/l	V4C		0.92	6.66	15	7.12	6.59	6.66	0.58	8.6	22
SS	mg/l	A1K		1.20	9.11	20	10.20	9.40	9.22	0.68	7.3	39
	mg/l	P3K		0.69	13.1	20	14.0	13.5	13.0	1.3	10.3	39
	mg/l	V4K		0.27	8.76	20	9.00	8.80	8.79	0.43	4.9	28

LIITE 9: Osallistujien tulokset ja niiden mittausepävarmuudet

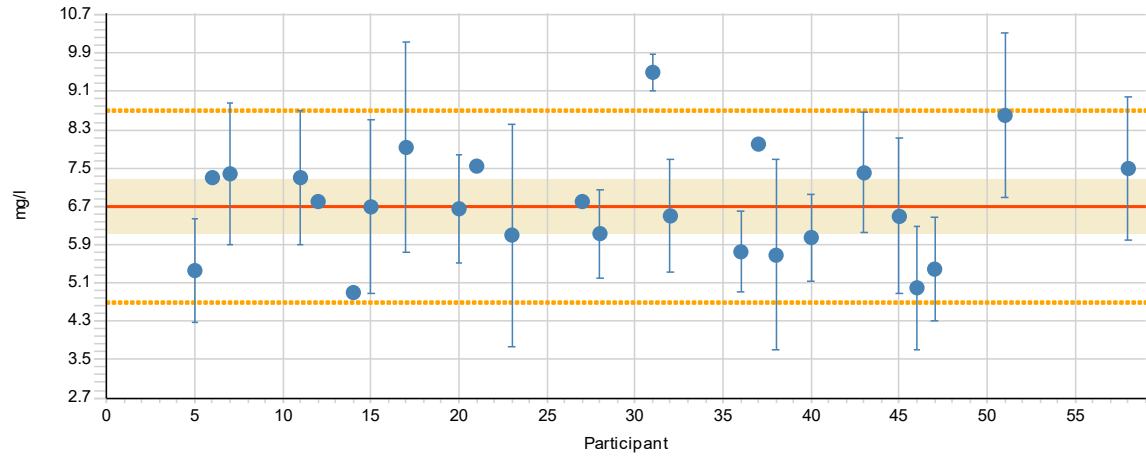
Results and their uncertainty estimates

Kuvissa / In figures:

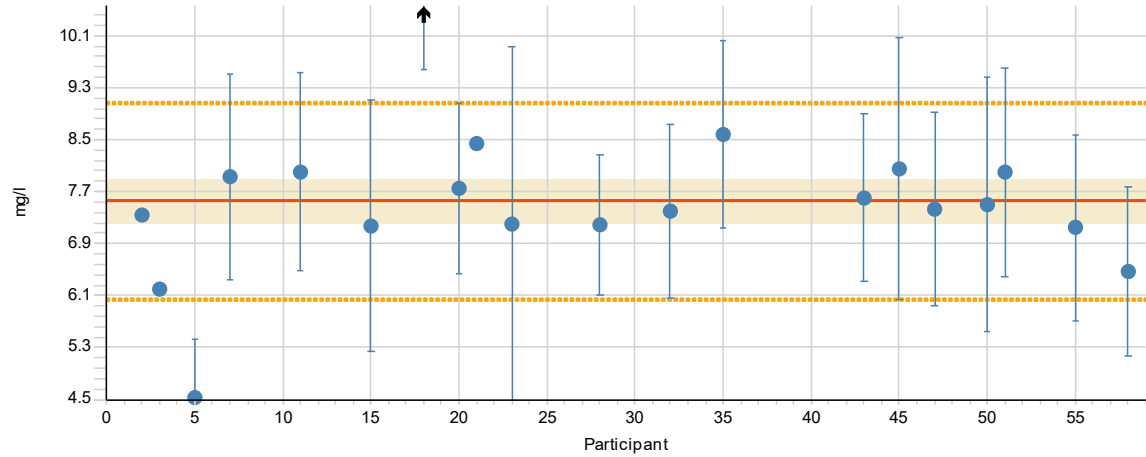
- Katkoviivat kuvaavat arvioinnissa käytettyä tavoitehajontaa, punainen kiinteä viiva kuvaa vertailuarvoa, varjostettu alue vertailuarvon kokonaisepävarmuutta sekä nuoli tuloksia, jotka ovat kuvaajan rajauksen ulkopuolella.
- The dashed lines describe the standard deviation for the proficiency assessment, red solid line shows the assigned value, shaded area describes the expanded uncertainty of the assigned value, and arrow describes the value outside the scale.



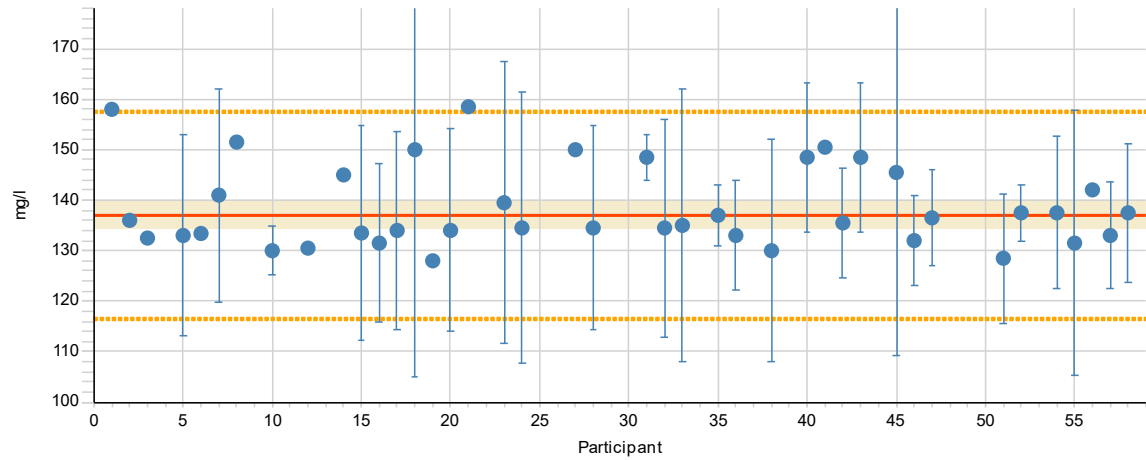
Measurand BOD₇ Sample P3B

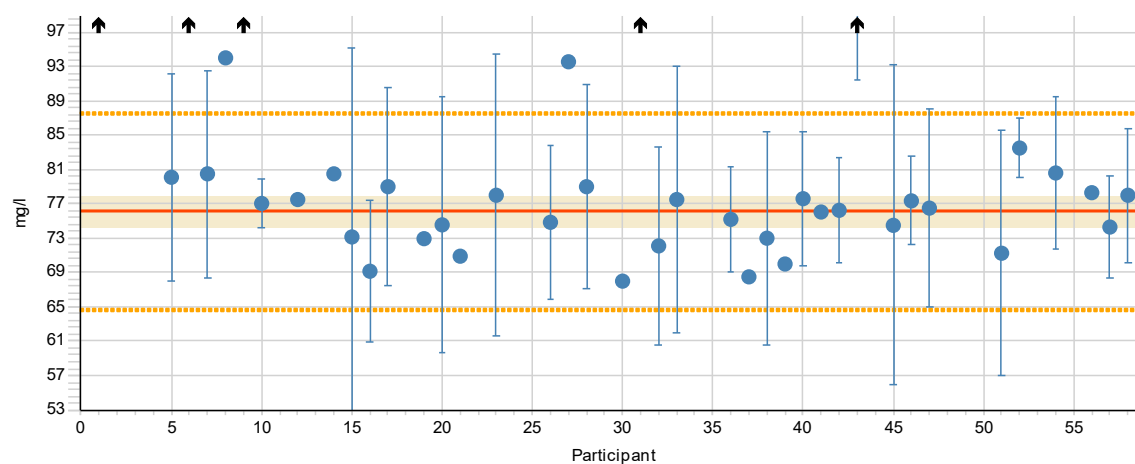
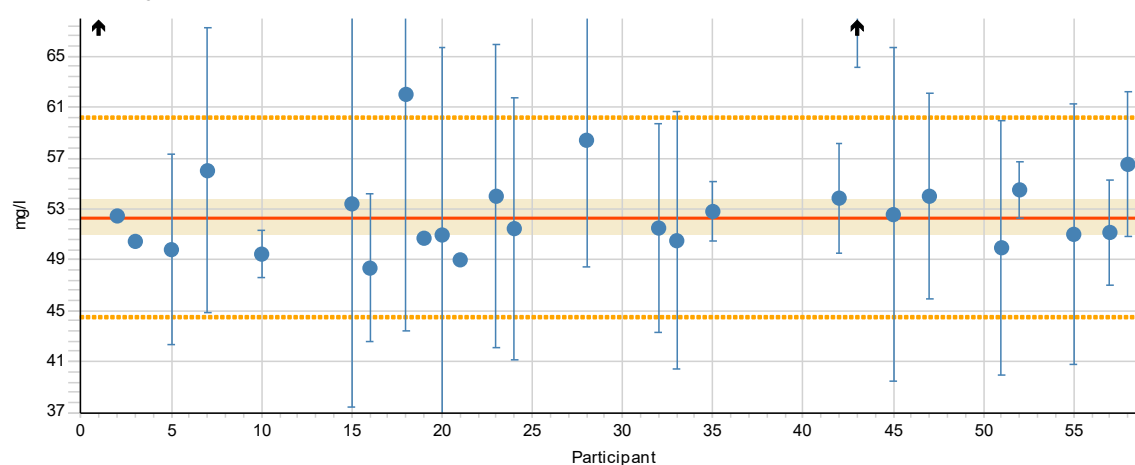
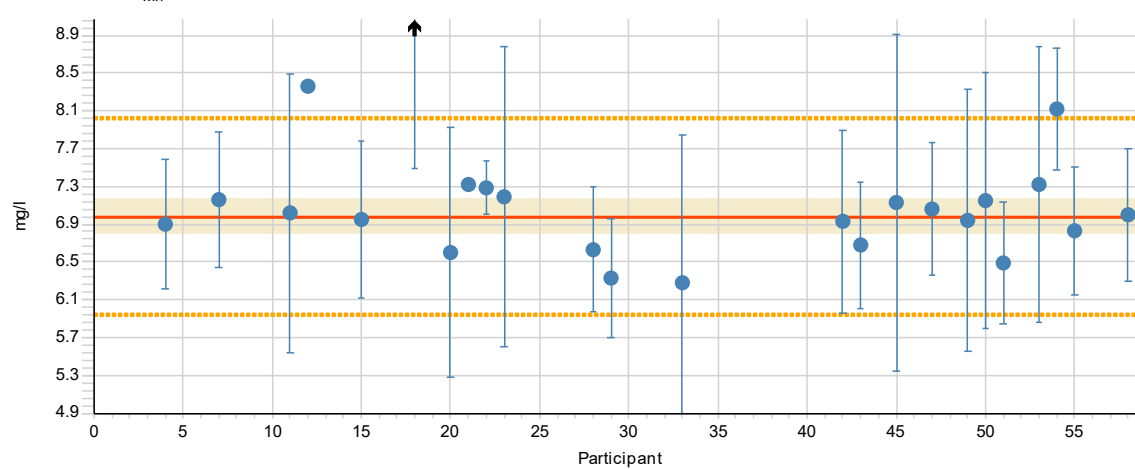


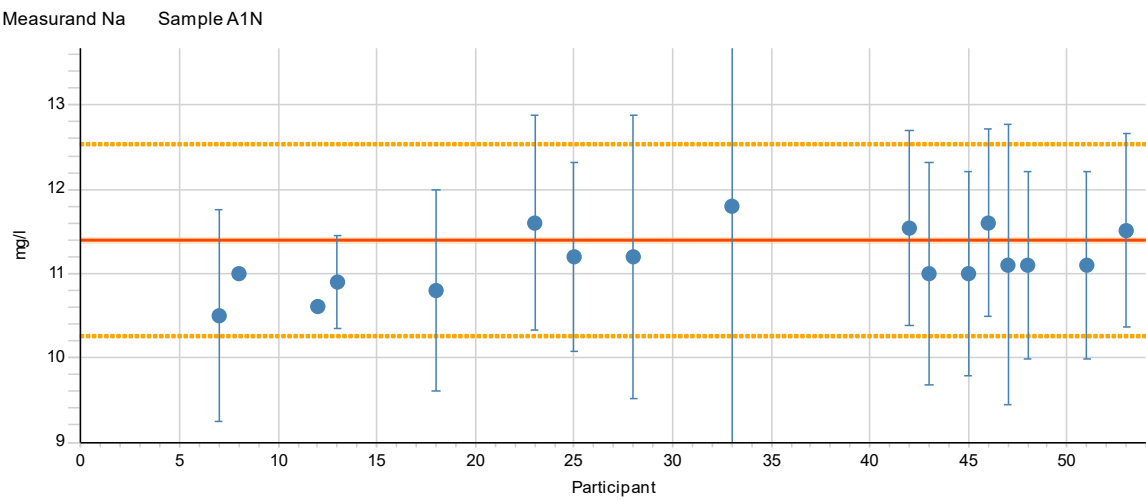
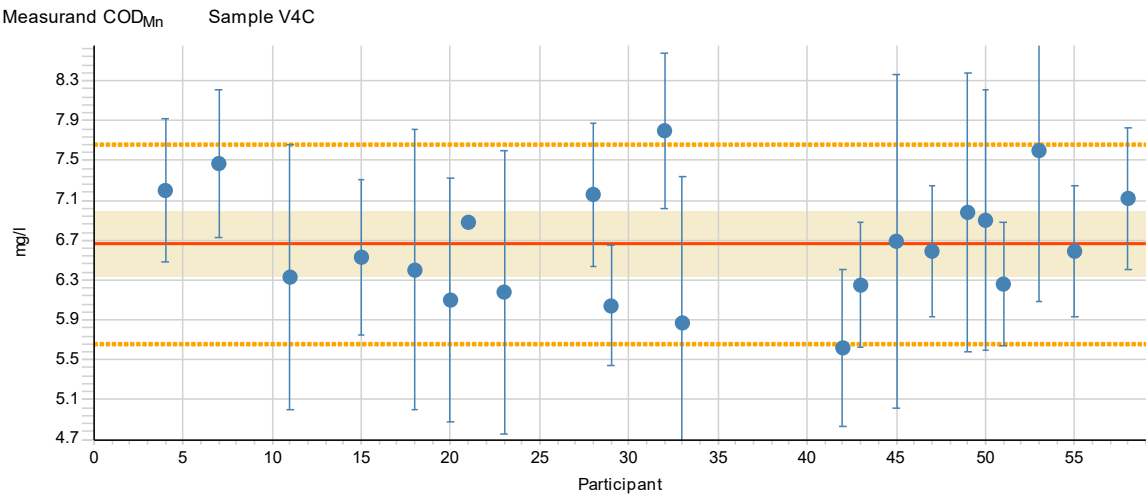
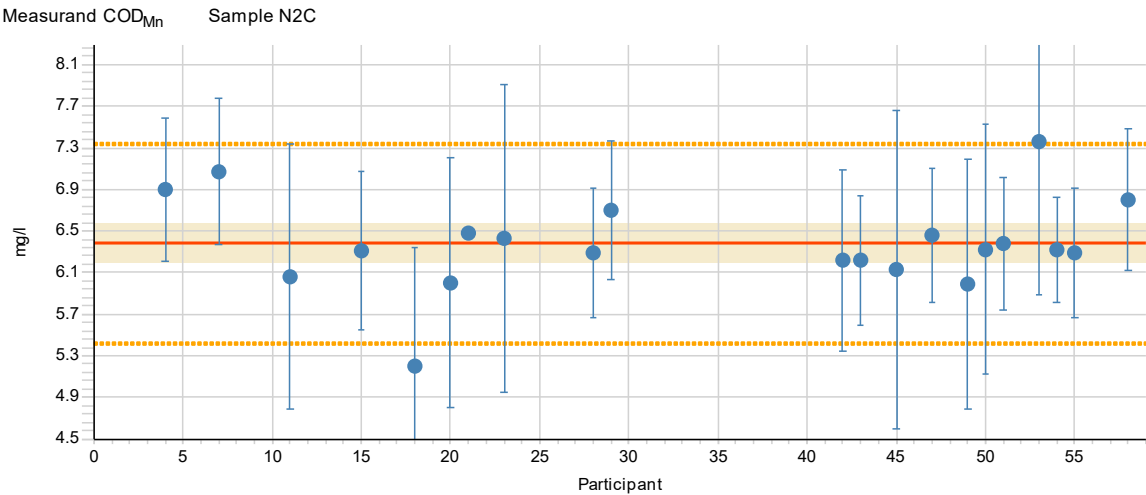
Measurand BOD₇ Sample V4B



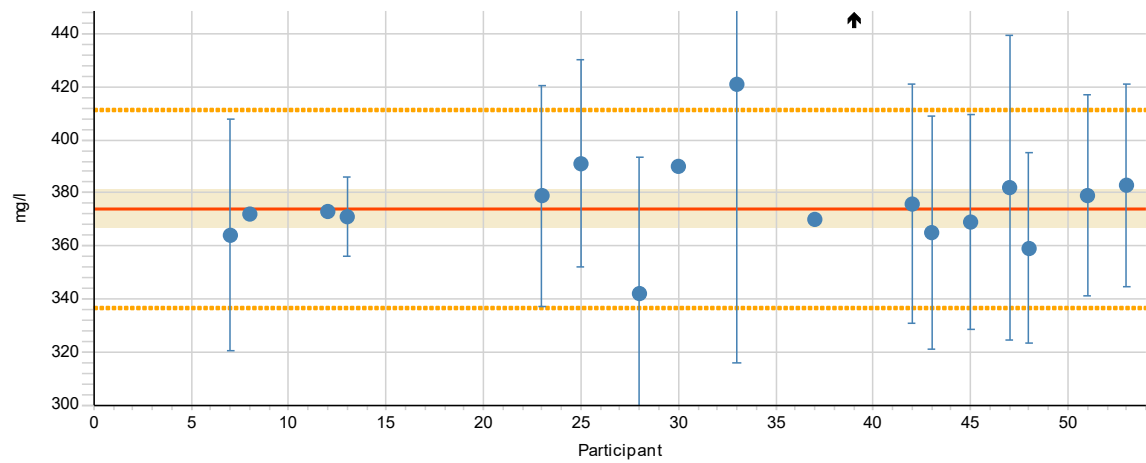
Measurand COD_{Cr} Sample A1CR



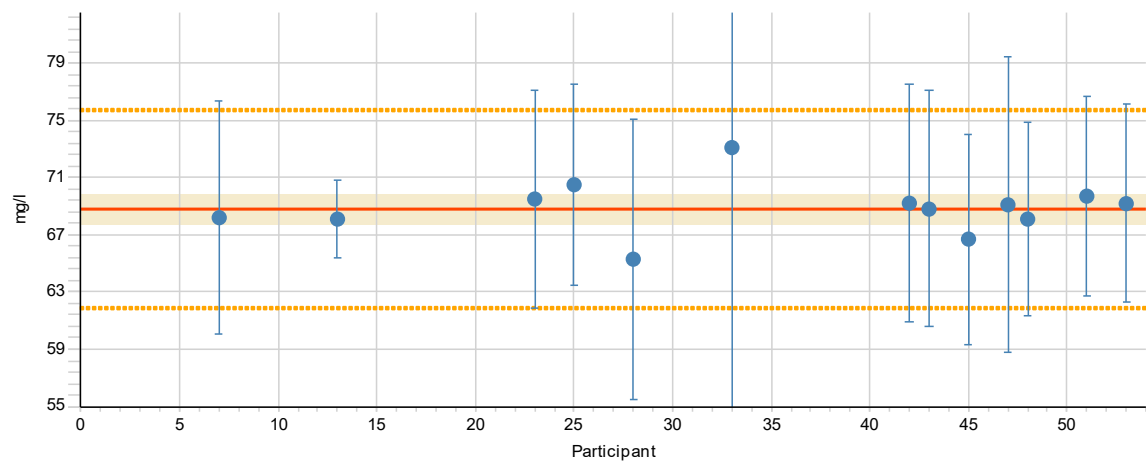
Measurand COD_{Cr} Sample P3CMeasurand COD_{Cr} Sample V4CMeasurand COD_{Mn} Sample A1CM



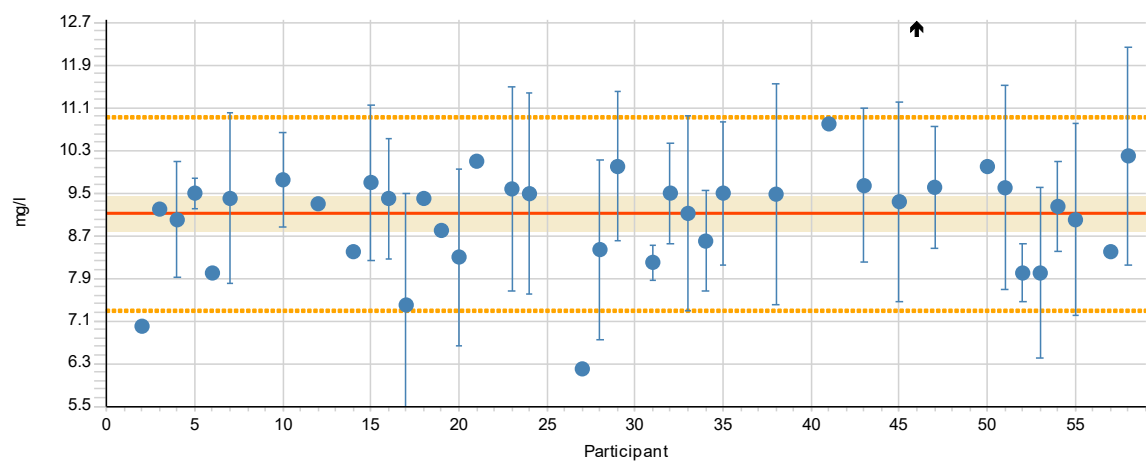
Measurand Na Sample P3N



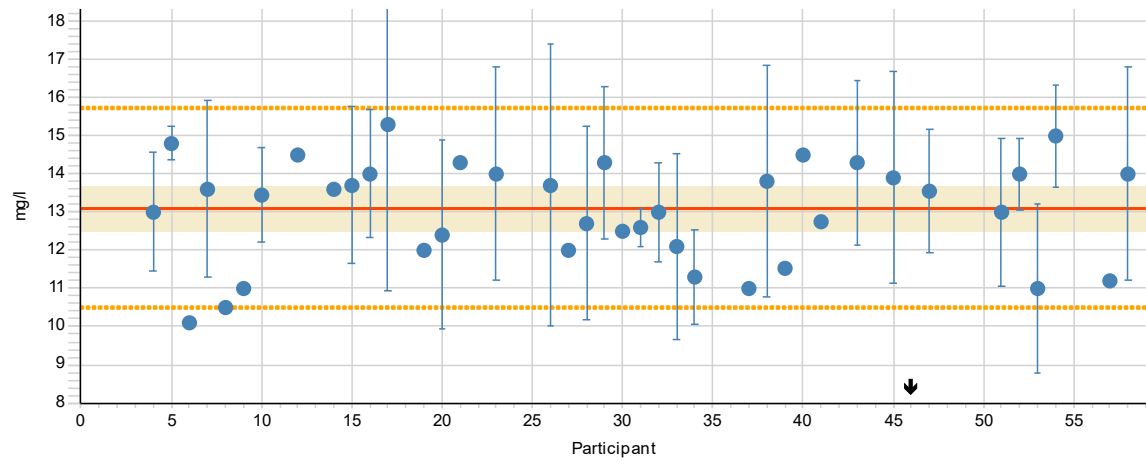
Measurand Na Sample V4N



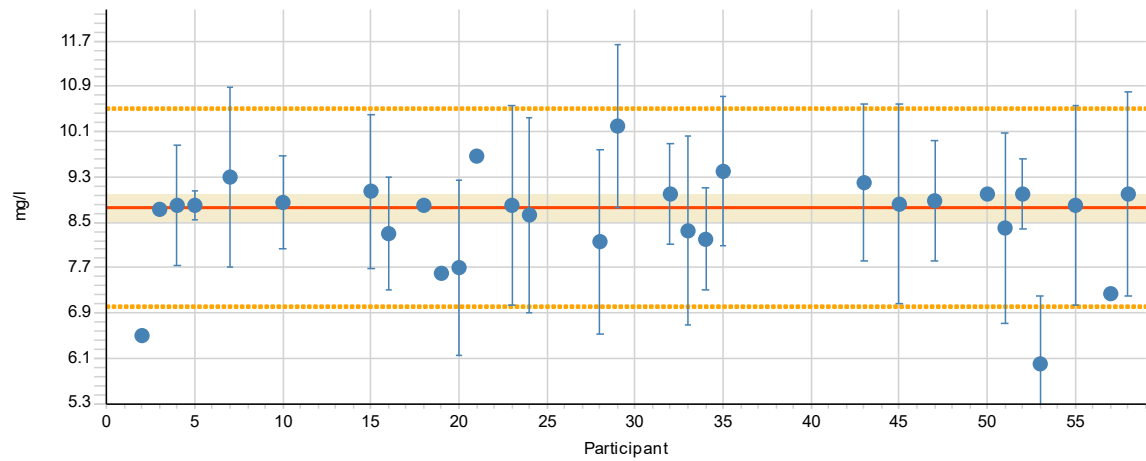
Measurand SS Sample A1K



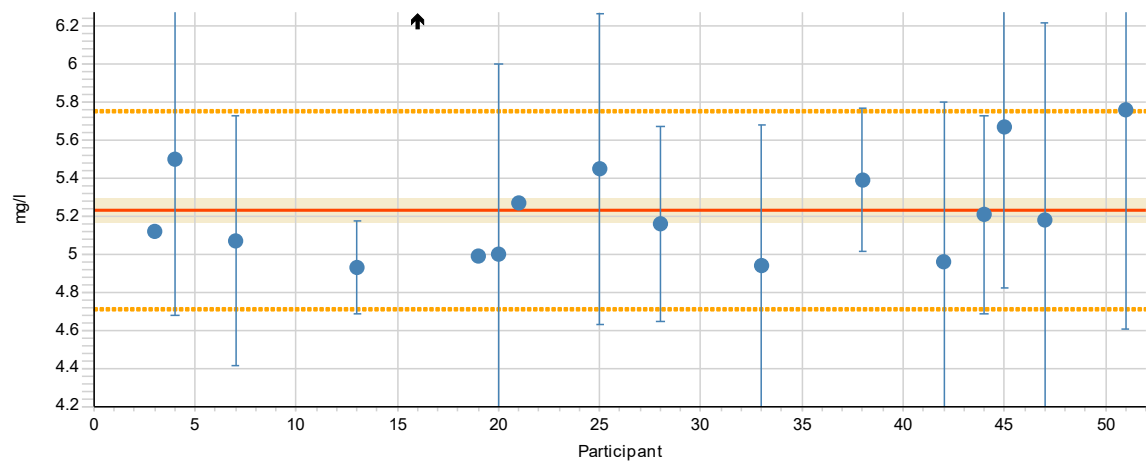
Measurand SS Sample P3K



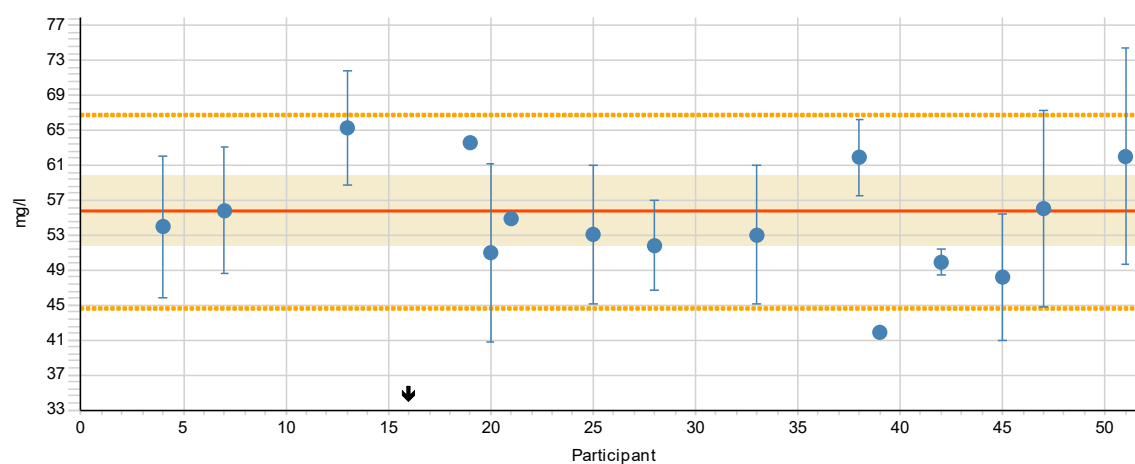
Measurand SS Sample V4K



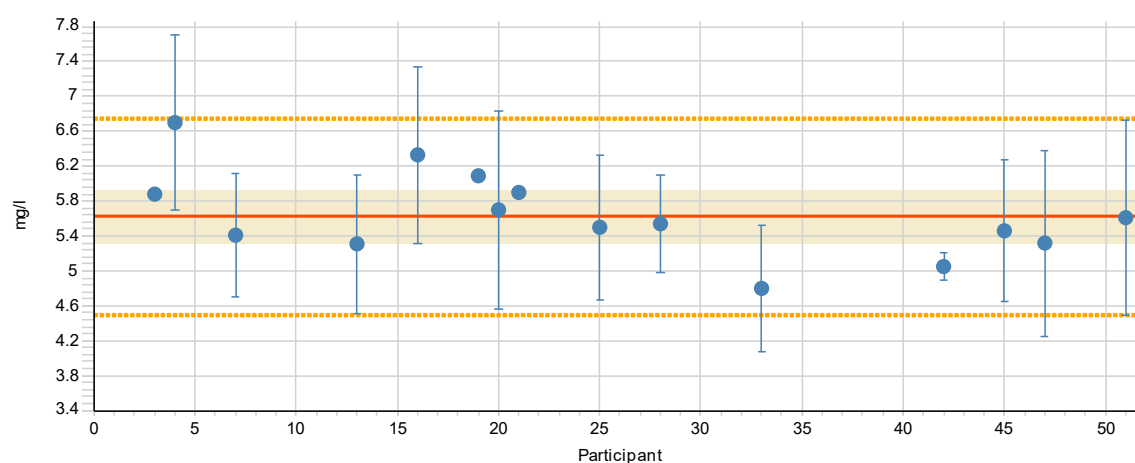
Measurand TOC Sample A1T



Measurand TOC Sample P3T



Measurand TOC Sample V4T



LIITE 10: Yhteenveto z-arvoista

Summary of the z scores

Measurand	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	%	
BOD ₇	A1B	.	S	.	.	u	S	S	.	.	.	S	S	.	q	.	.	S	u	.	S	S	.	S	79.3	
	N2B	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.	S	.	.	.	S	.	.	u	.	S	S	.	S	88.2
	P3B	.	.	.	.	S	S	S	.	.	.	S	S	.	S	S	.	S	.	.	S	S	.	S	96.0
	V4B	.	S	S	.	u	.	S	.	.	.	S	.	.	.	S	.	.	U	.	S	S	.	S	90.0	
COD _{Cr}	A1CR	Q	S	S	.	S	S	S	S	.	S	.	S	.	S	S	S	S	S	S	S	Q	.	S	95.1	
	P3C	U	.	.	.	S	U	S	U	U	S	.	S	.	S	S	S	S	.	S	S	S	.	S	82.5	
	V4C	U	S	S	.	S	.	S	.	.	S	.	.	.	.	S	S	.	Q	S	S	S	.	S	88.9
COD _{Mn}	A1CM	.	.	.	S	.	.	S	.	.	.	S	Q	.	.	S	.	.	U	.	S	S	S	S	87.5	
	N2C	.	.	.	S	.	.	S	.	.	.	S	.	.	.	S	.	.	q	.	S	S	.	S	90.5	
	V4C	.	.	.	S	.	.	S	.	.	.	S	.	.	.	S	.	.	S	.	S	S	.	S	90.9	
Na	A1N	S	S	.	.	.	S	S	S	S	100
	P3N	S	S	.	.	.	S	S	S	88.9
	V4N	S	S	S	100
SS	A1K	.	q	S	S	S	S	S	.	.	S	.	S	.	S	S	S	S	S	S	S	S	.	S	92.5	
	P3K	.	.	.	S	S	q	S	S	S	S	.	S	.	S	S	S	S	.	S	S	S	.	S	95.0	
	V4K	.	q	S	S	S	.	S	.	.	S	.	.	.	.	S	S	.	S	S	S	S	.	S	93.3
TOC	A1T	.	.	S	S	.	.	S	.	.	.	.	.	S	.	.	U	.	.	S	S	S	.	.	88.2
	P3T	.	.	.	S	.	.	S	.	.	.	.	.	S	.	.	u	.	.	S	S	S	.	.	87.5
	V4T	.	.	S	S	.	.	S	.	.	.	.	.	S	.	.	S	.	.	S	S	S	.	.	100
% accredited		0	67	100	100	78	67	100	80	50	100	100	89	100	83	100	78	100	45	100	100	94	100	100		
					9			19								12			8		13	3		16		

Measurand	Sample	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	%
BOD ₇	A1B	.	.	.	S	S	.	.	S	S	.	.	S	S	.	q	.	S	.	.	S	.	S	q	79.3
	N2B	.	.	.	.	S	.	.	.	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S	.	S	.	88.2
	P3B	.	.	.	S	S	.	.	Q	S	.	.	.	S	S	S	.	S	.	.	S	.	S	S	96.0
	V4B	.	.	.	.	S	.	.	.	S	.	.	S	.	.	.	.	.	.	.	S	.	S	.	90.0
COD _{Cr}	A1CR	S	.	.	S	S	.	.	S	S	.	S	S	.	S	.	S	S	S	S	S	.	S	S	95.1
	P3C	.	.	S	U	S	.	S	U	S	S	.	.	S	S	S	S	S	S	S	U	.	S	S	82.5
	V4C	S	.	.	.	S	.	.	.	S	S	.	S	.	.	.	.	.	.	S	U	.	S	.	88.9
COD _{Mn}	A1CM	.	.	.	.	S	S	.	.	.	S	.	.	.	.	.	.	.	.	S	S	.	S	.	87.5
	N2C	.	.	.	.	S	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S	S	.	S	.	90.5
	V4C	.	.	.	.	S	S	.	.	Q	S	.	.	.	.	.	.	.	.	q	S	.	S	.	90.9
Na	A1N	.	S	.	.	S	.	.	.	.	S	.	.	.	.	.	.	.	.	S	S	.	S	S	100
	P3N	.	S	.	.	S	.	S	.	.	Q	.	.	.	S	.	U	.	.	S	S	.	S	.	88.9
	V4N	.	S	.	.	S	.	.	.	.	S	.	.	.	.	.	.	.	.	S	S	.	S	.	100
SS	A1K	S	.	.	u	S	S	.	S	S	S	S	S	.	.	S	.	.	S	.	S	.	S	U	92.5
	P3K	.	.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	.	.	S	S	S	S	S	.	S	.	S	u	95.0
	V4K	S	.	.	.	S	S	.	.	S	S	S	S	.	.	.	.	.	.	.	S	.	S	.	93.3
TOC	A1T	.	S	.	.	S	.	.	.	.	S	.	.	.	.	S	.	.	.	S	.	S	S	.	88.2
	P3T	.	S	.	.	S	.	.	.	.	S	.	.	.	.	S	q	.	.	S	.	.	S	.	87.5
	V4T	.	S	.	.	S	.	.	.	.	S	.	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	S	.	100
% accredited		100	100	100	67	100	100	100	67	91	93	100	100	100	100	88	50	100	100	92	88	100	100	57	
			6	2		18				11	3					8					16		19		

Measurand	Sample	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58		%
BOD ₇	A1B	S	.	.	S	S	.	.	<i>S</i>	S	.	.	q	.....	79.3
	N2B	S	.	.	S	S	.	.	<i>U</i>	S	.	.	S	.....	88.2
	P3B	S	.	.	.	S	.	.	.	.	.	.	S	.....	96.0
	V4B	S	.	.	S	S	.	.	.	S	.	.	S	.....	90.0
COD _{Cr}	A1CR	S	.	.	.	S	<i>S</i>	.	S	S	<i>S</i>	<i>S</i>	S	.....	95.1
	P3C	S	.	.	.	S	<i>S</i>	.	S	.	<i>S</i>	<i>S</i>	S	.....	82.5
	V4C	S	.	.	.	S	<i>S</i>	.	.	S	.	<i>S</i>	S	.....	88.9
COD _{Mn}	A1CM	S	.	S	S	S	.	S	<i>Q</i>	S	.	.	S	.....	87.5
	N2C	S	.	S	S	S	.	Q	<i>S</i>	S	.	.	S	.....	90.5
	V4C	S	.	S	S	S	.	<i>S</i>	.	S	.	.	S	.....	90.9
Na	A1N	<i>S</i>	S	.	.	S	.	S	.	.	.	.	.	.....	100
	P3N	<i>S</i>	S	.	.	S	.	S	.	.	.	.	.	.....	88.9
	V4N	<i>S</i>	S	.	.	S	.	<i>S</i>	.	.	.	.	.	.....	100
SS	A1K	S	.	.	<i>S</i>	S	<i>S</i>	<i>S</i>	S	S	.	<i>S</i>	S	.....	92.5
	P3K	S	.	.	.	S	<i>S</i>	<i>S</i>	S	.	.	<i>S</i>	S	.....	95.0
	V4K	S	.	.	<i>S</i>	S	<i>S</i>	<i>u</i>	.	S	.	<i>S</i>	S	.....	93.3
TOC	A1T	<i>S</i>	.	.	.	Q	.	.	.	.	.	.	.	.....	88.2
	P3T	<i>S</i>	.	.	.	S	.	.	.	.	.	.	.	.....	87.5
	V4T	<i>S</i>	.	.	.	S	.	.	.	.	.	.	.	.....	100
%		100	100	100	100	95	100	78	75	100	100	100	92		
accredited		13	3	3	6	19		4	4	10			13		

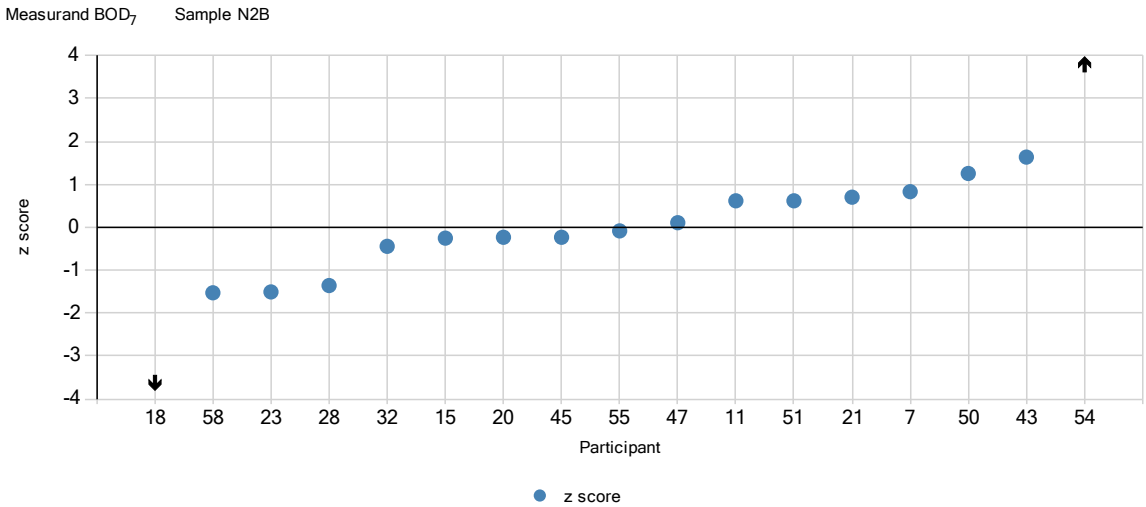
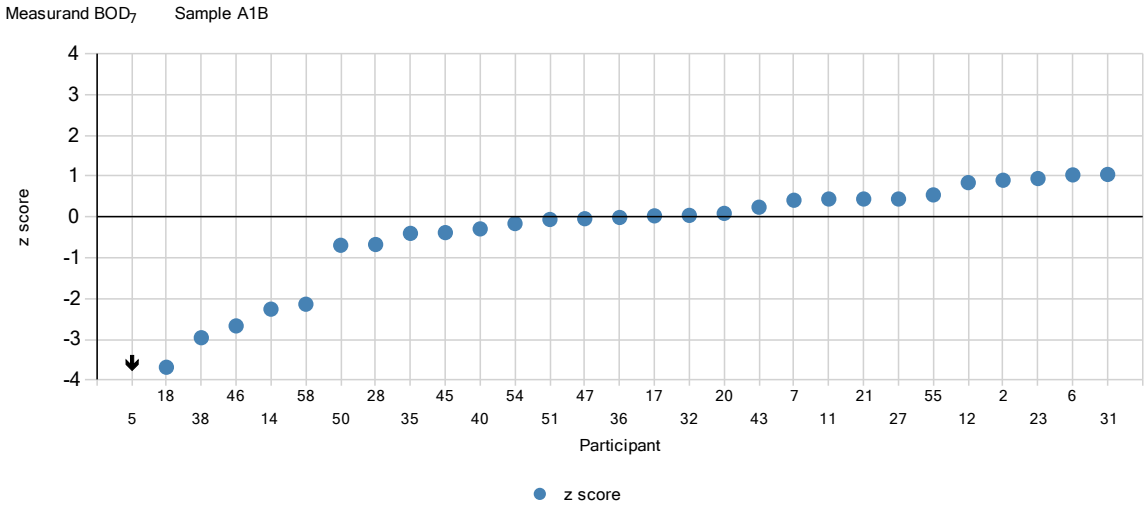
S - hyväksytty ($-2 \leq z \leq 2$), Q - kyseenalainen ($2 < z < 3$), q - kyseenalainen ($-3 < z < -2$),
U - hylätty ($z \geq 3$) ja u - hylätty ($z \leq -3$), vastaavasti
lihavoitu - akkreditoitu, *kursiivi* - akkreditoimaton
% - hyväksyttyjen tulosten prosenttiosuus

Hyväksytyt kaikista, %: 91 akkreditoituista, %: 95 akkreditoimattomista, %: 87

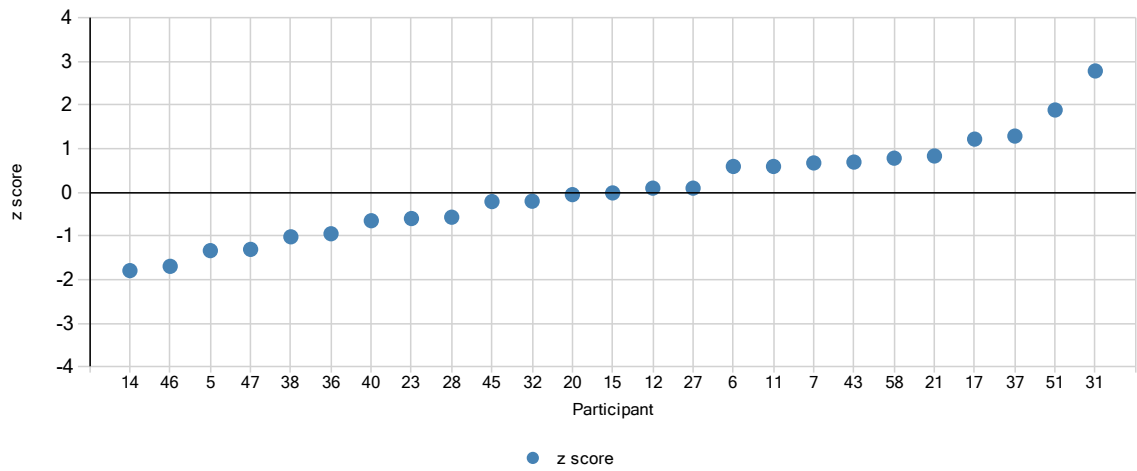
S - satisfactory ($-2 \leq z \leq 2$), *Q* - questionable ($2 < z < 3$), *q* - questionable ($-3 < z < -2$),
U - unsatisfactory ($z \geq 3$), and *u* - unsatisfactory ($z \leq -3$), respectively
bold - accredited, *italics* - non-accredited
% - percentage of satisfactory results

Totally satisfactory, % in all: 91 % in accredited: 95 % in non-accredited: 87

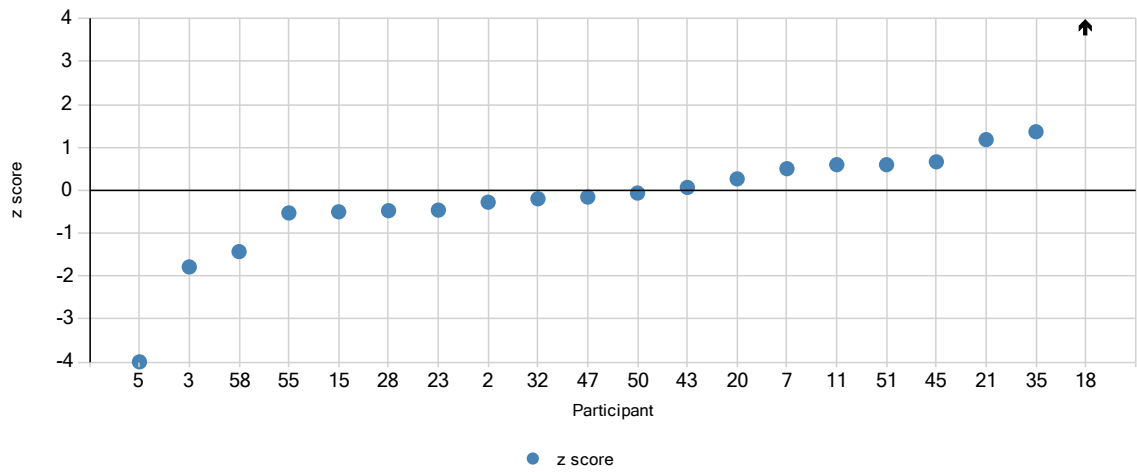
LIITE 11: z-arvot suuruusjärjestyksessä
z scores in ascending order



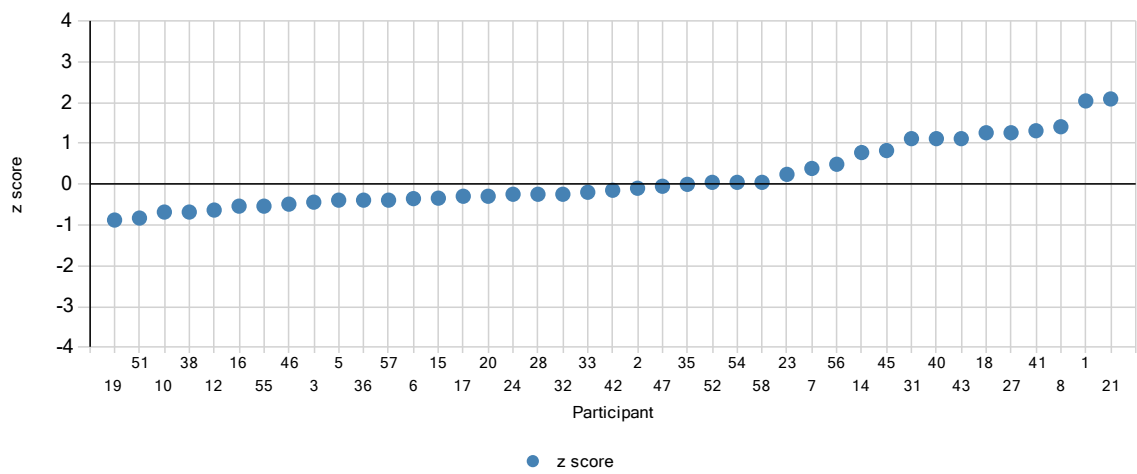
Measurand BOD₇ Sample P3B

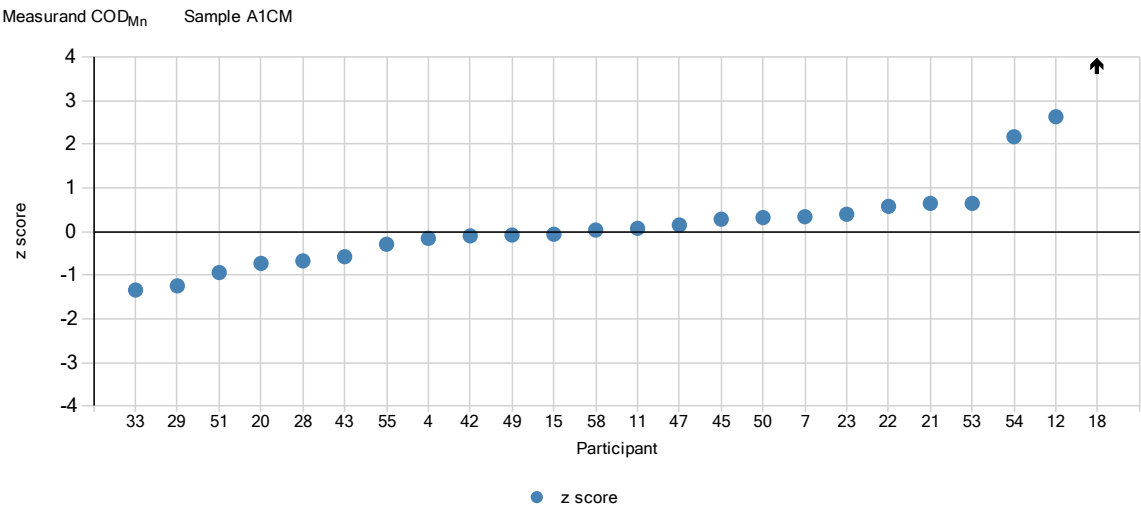
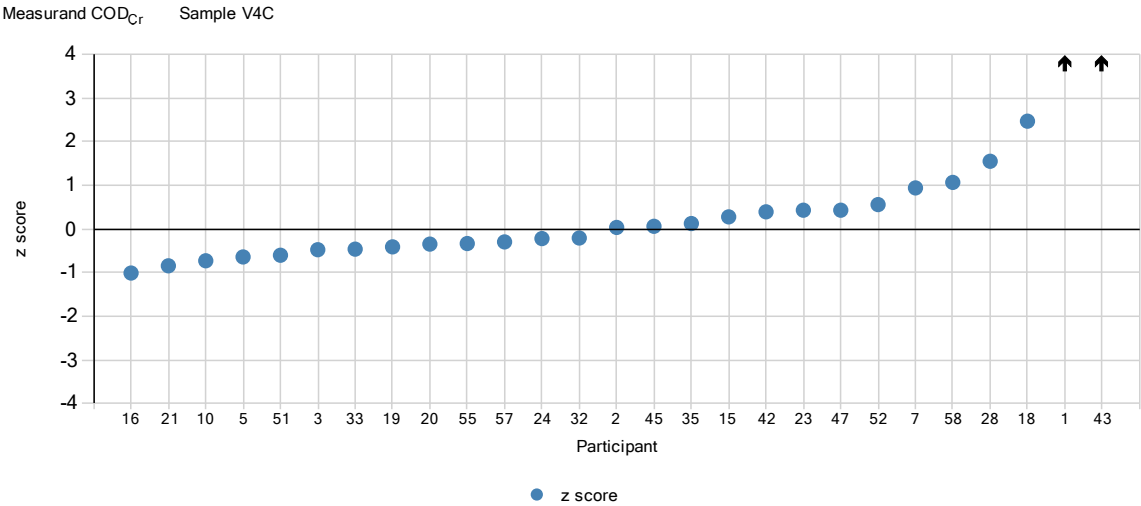
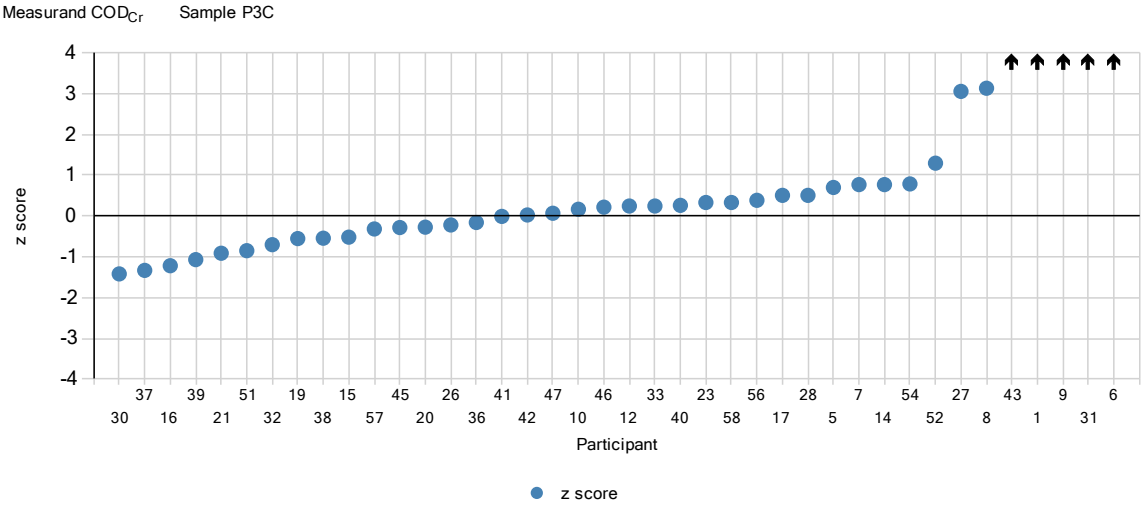


Measurand BOD₇ Sample V4B

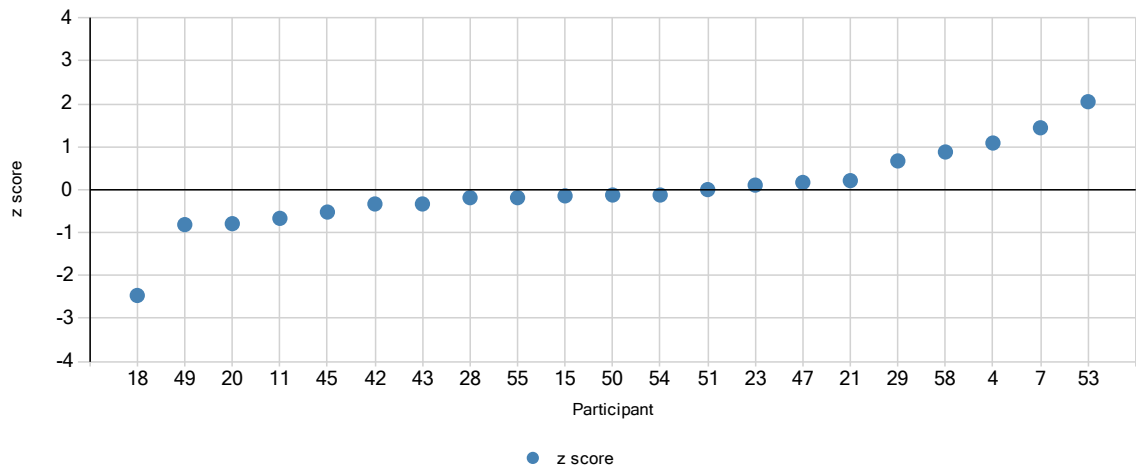


Measurand COD_{Cr} Sample A1CR

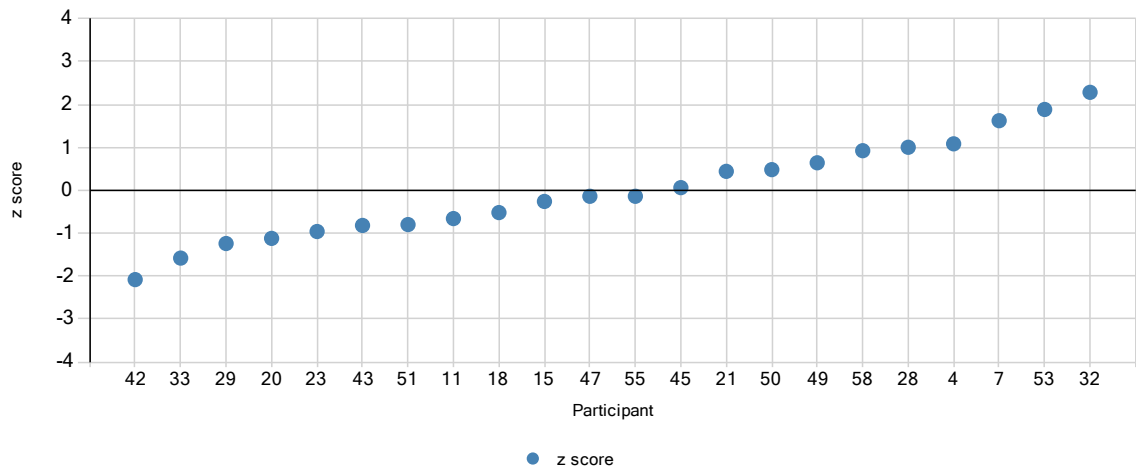




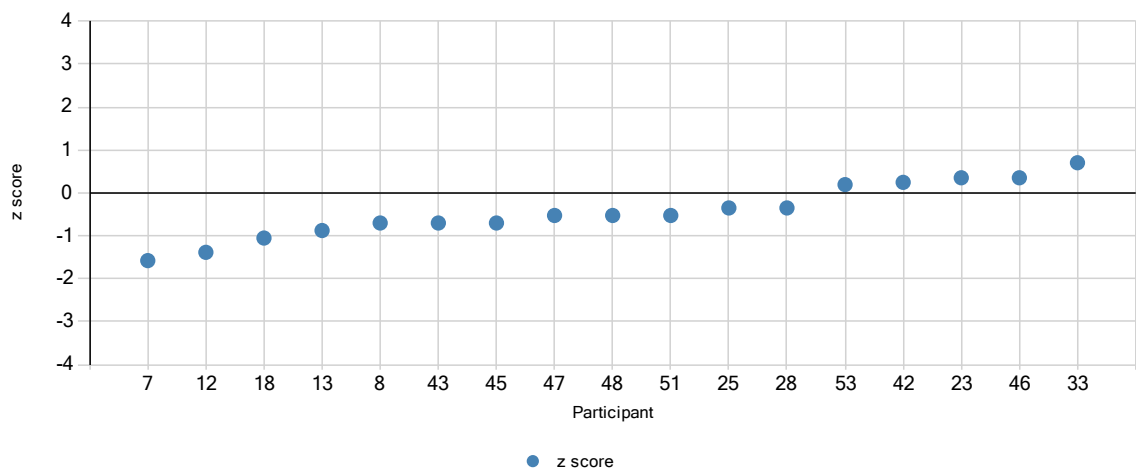
Measurand COD_{Mn} Sample N2C

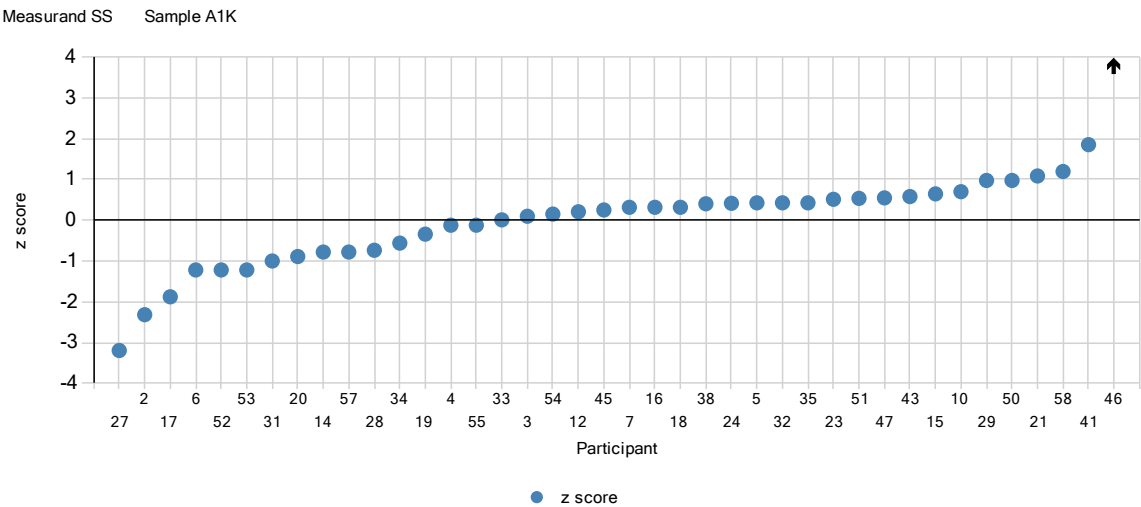
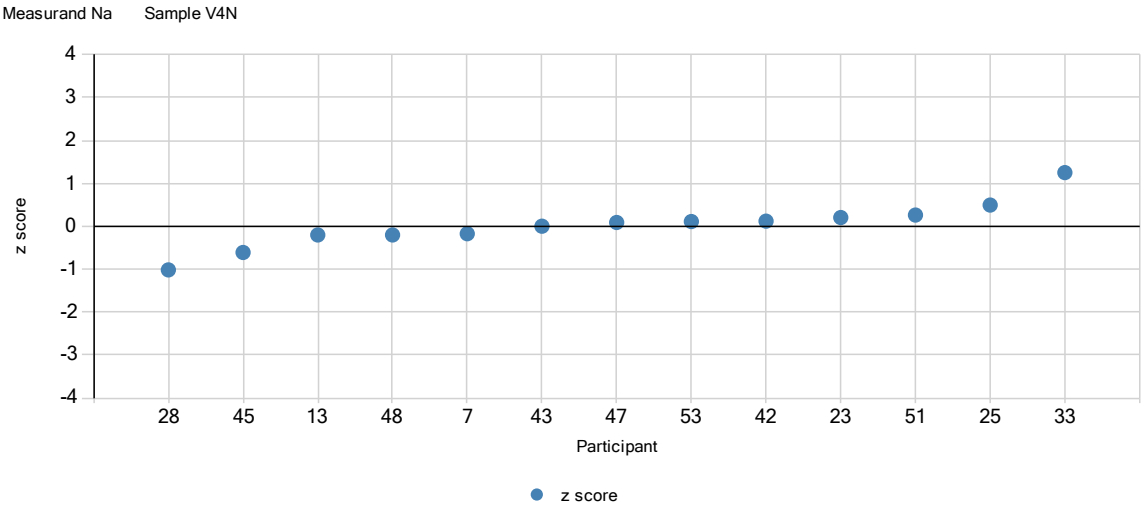
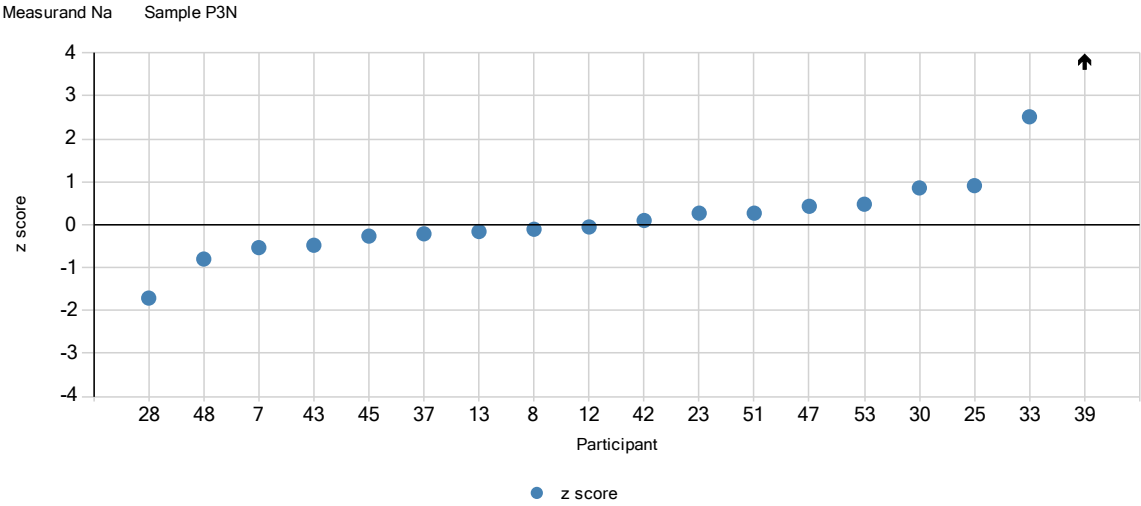


Measurand COD_{Mn} Sample V4C

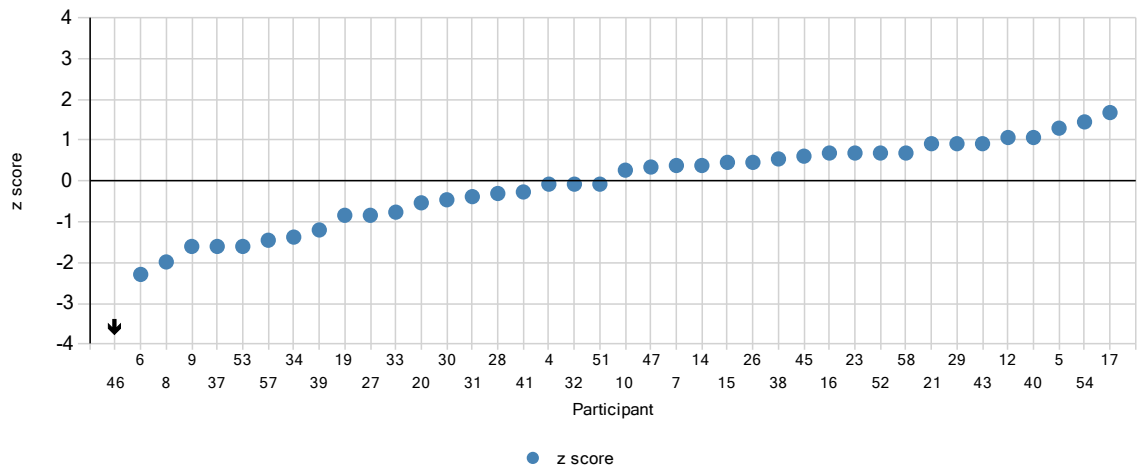


Measurand Na Sample A1N

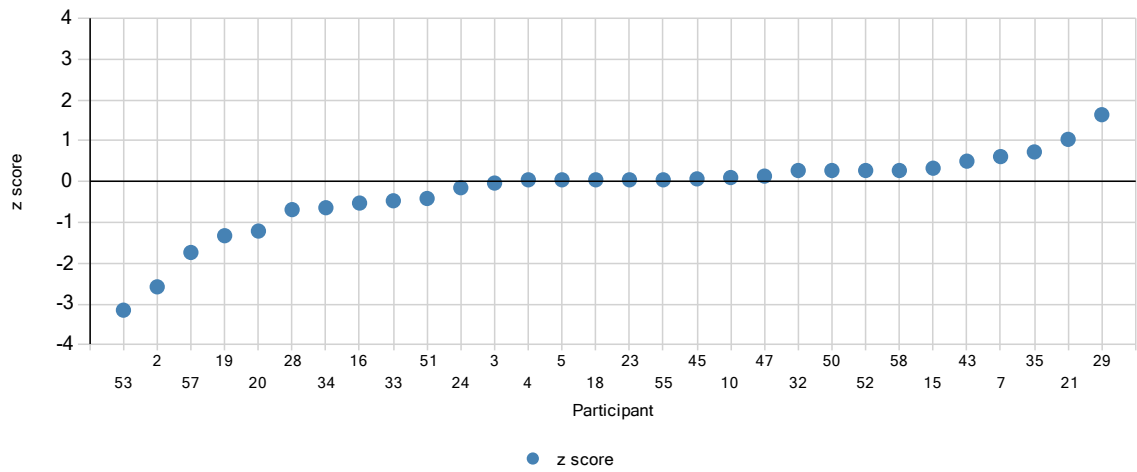




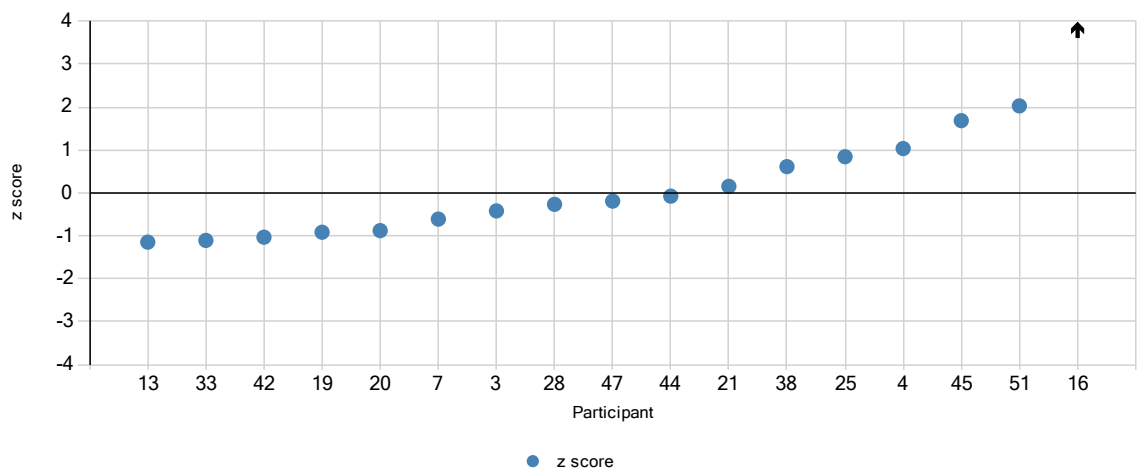
Measurand SS Sample P3K

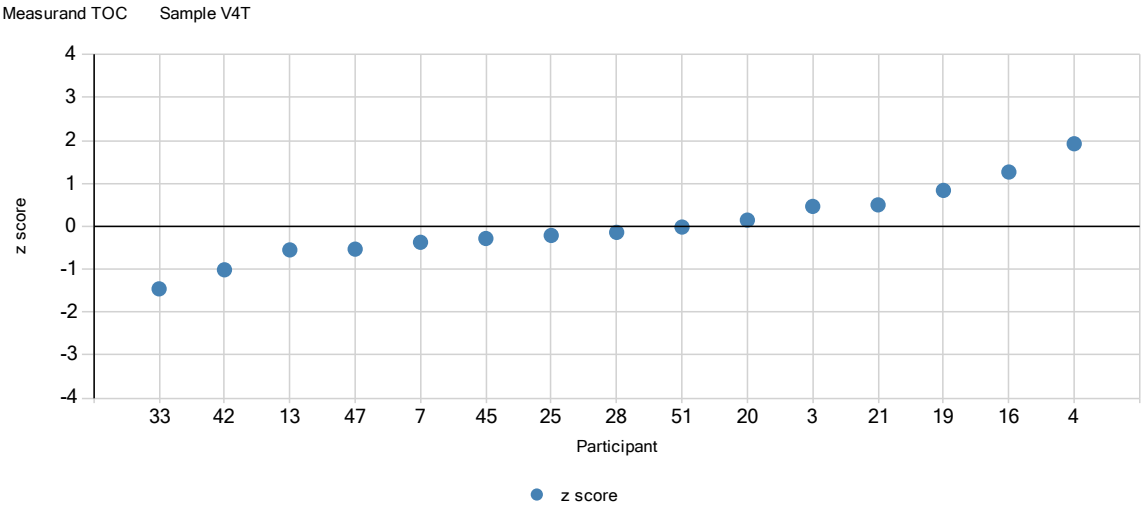
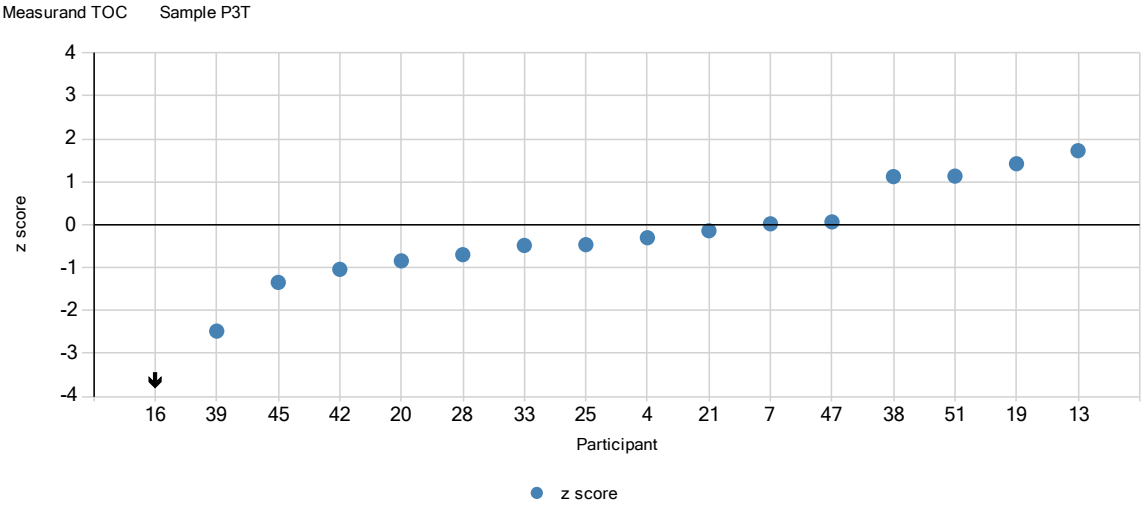


Measurand SS Sample V4K



Measurand TOC Sample A1T



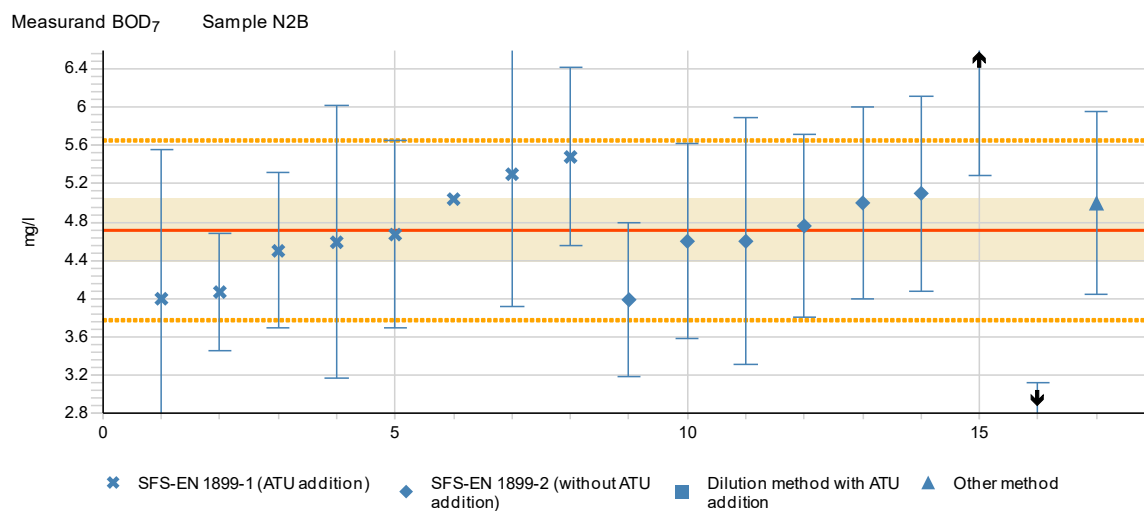
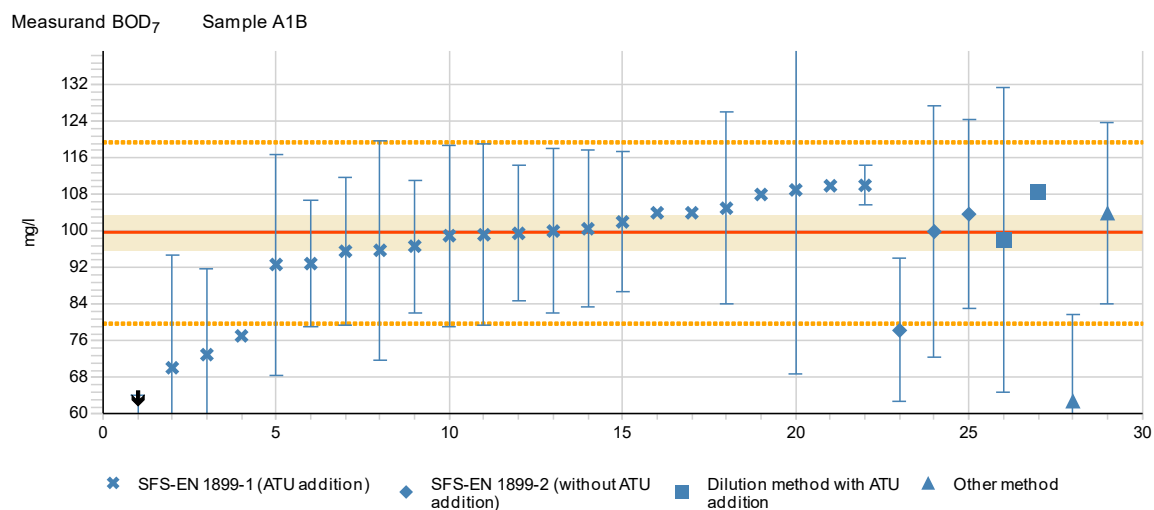


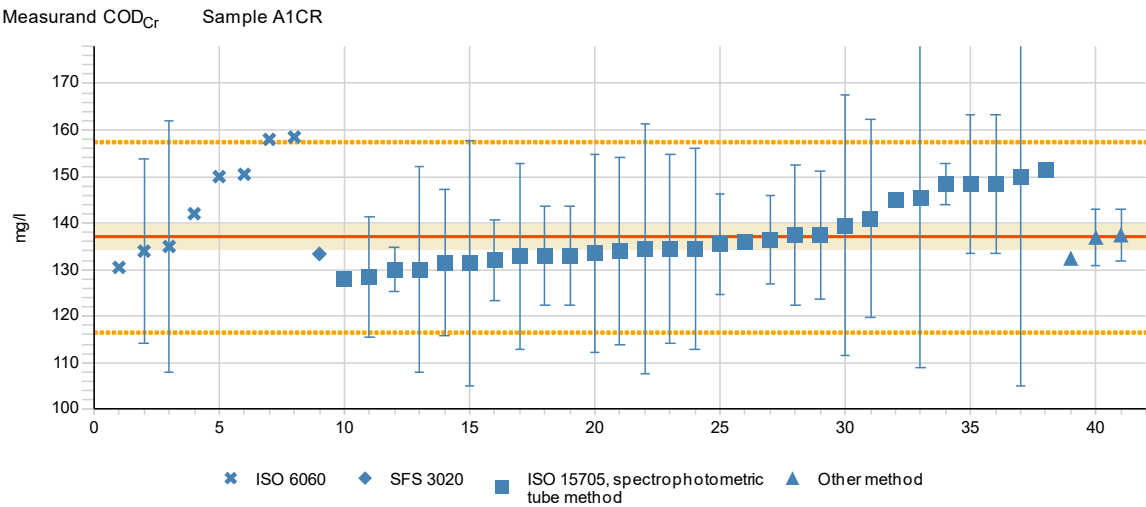
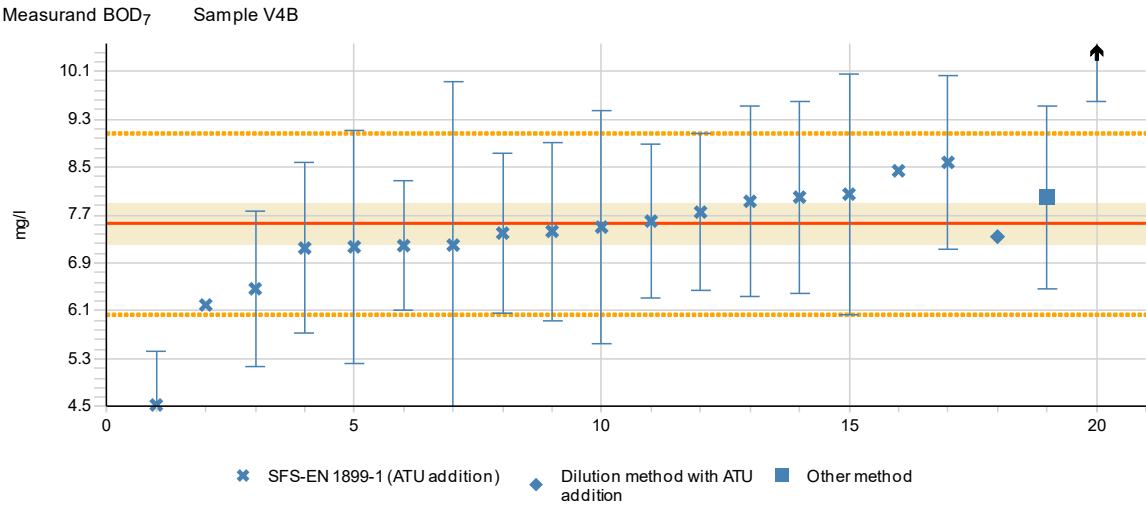
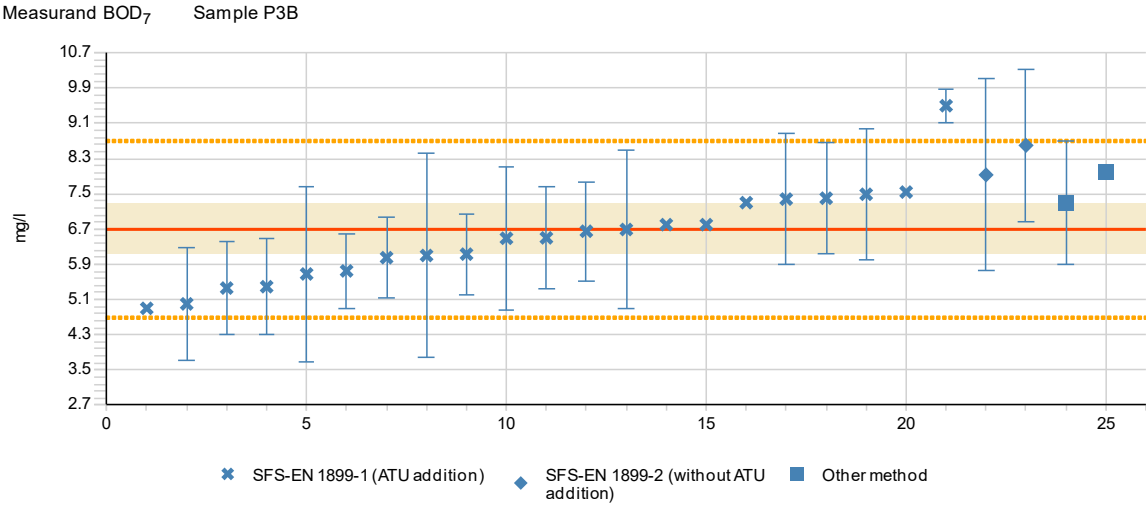
LIITE 12: Määrittämenetelmien mukaan ryhmitellyt tulokset

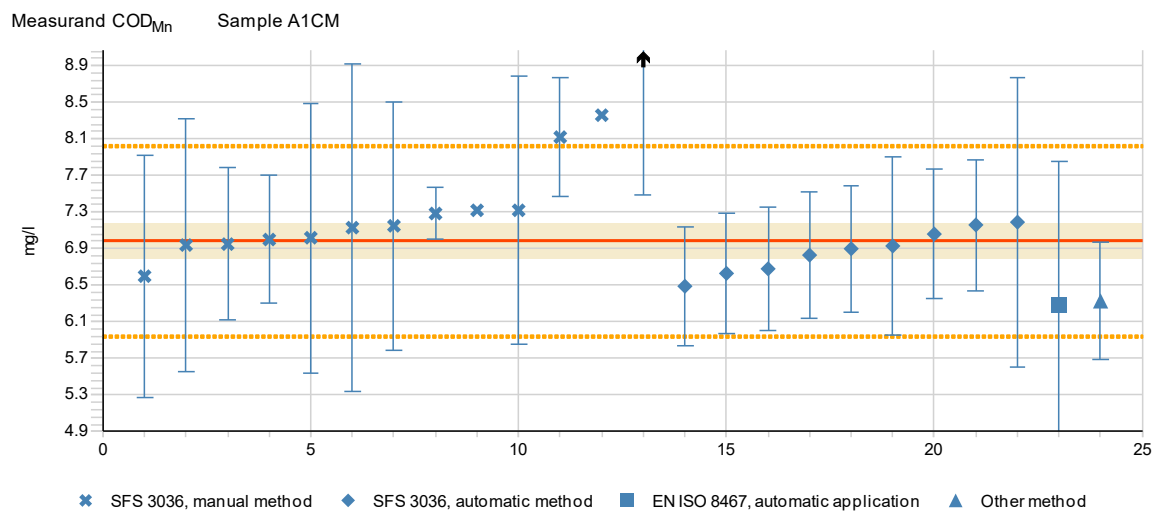
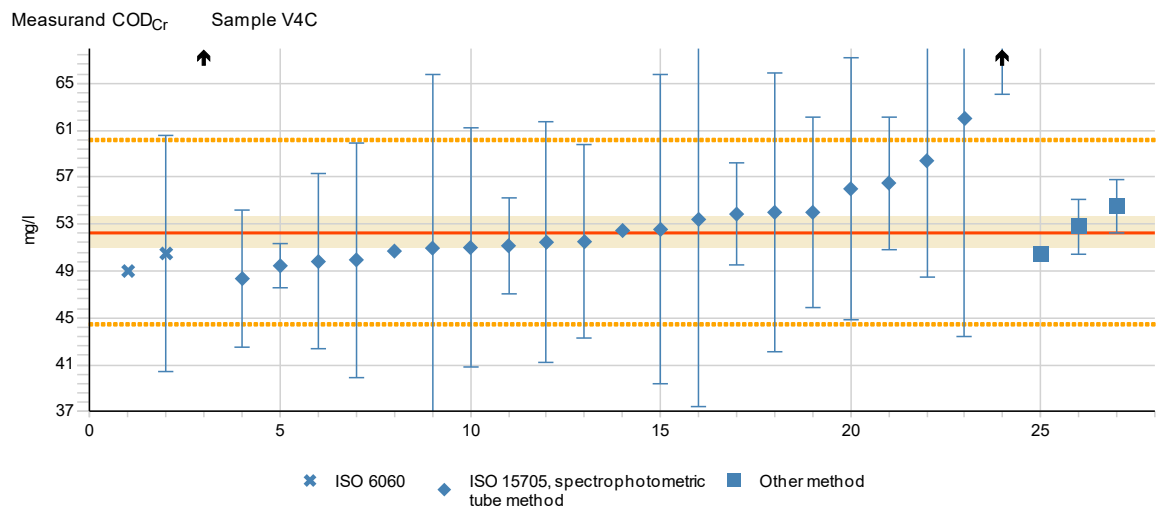
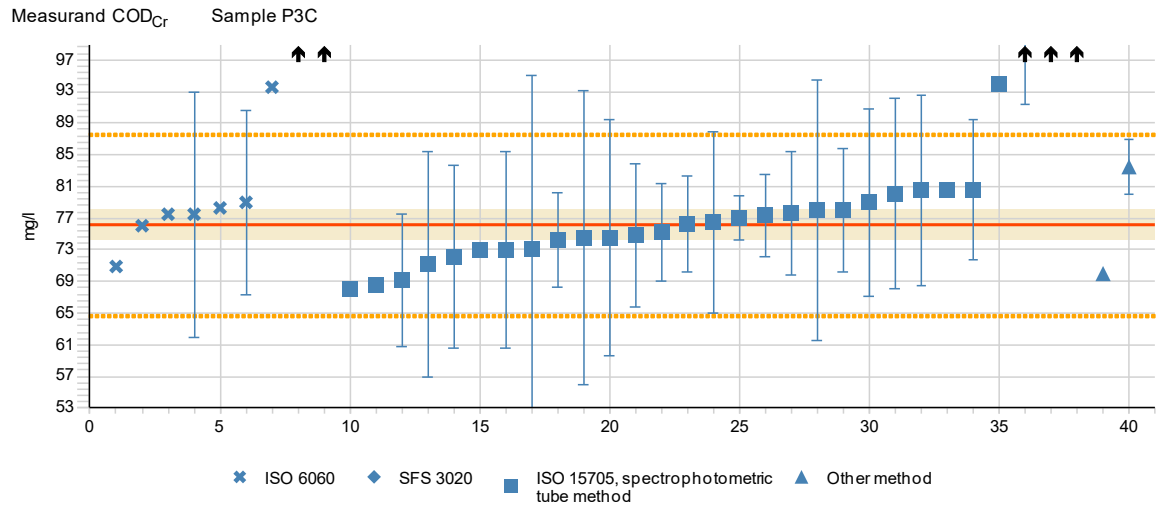
Results grouped according to the methods

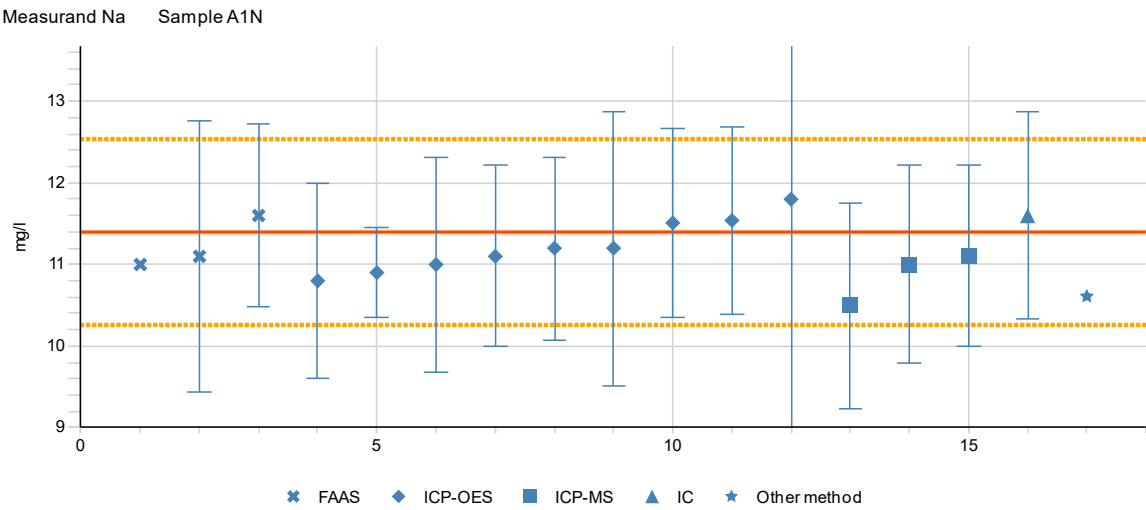
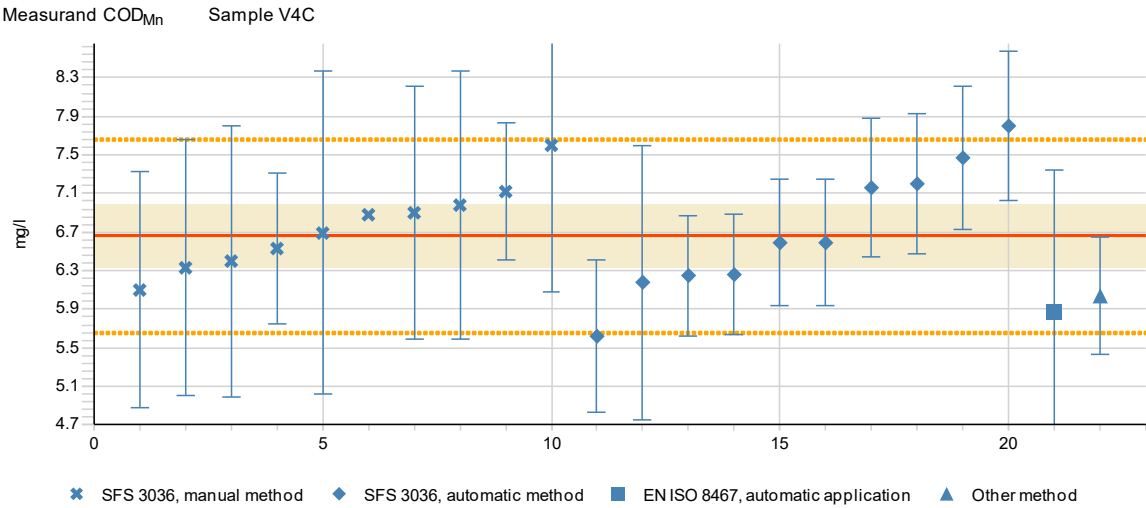
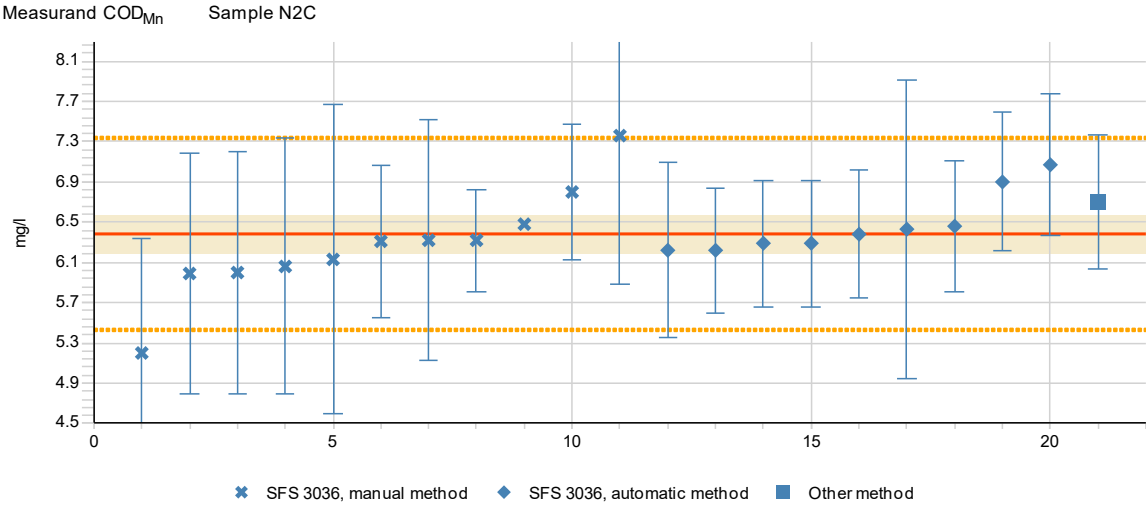
Kuvien selitystekstit löytyvät liitteestä 9.

The explanations for the figures are described in the Appendix 9.

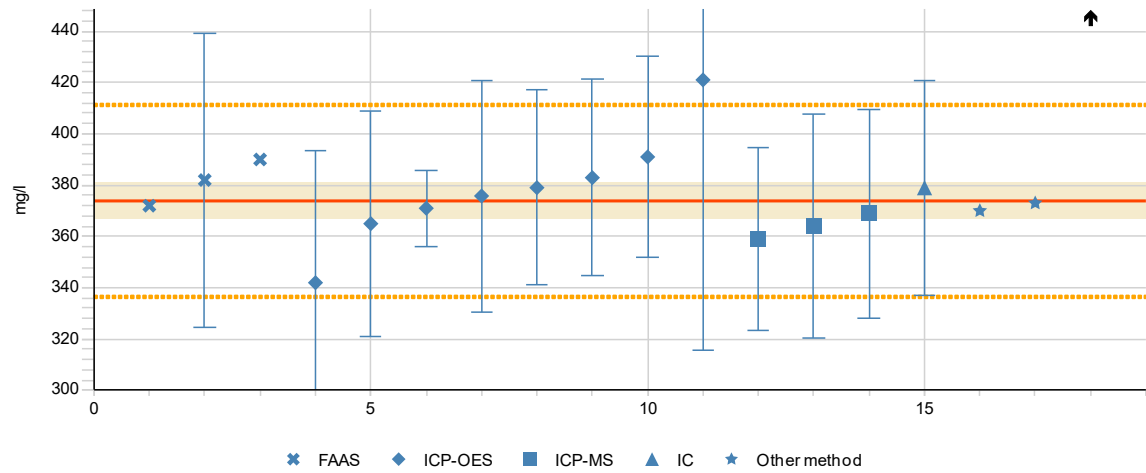




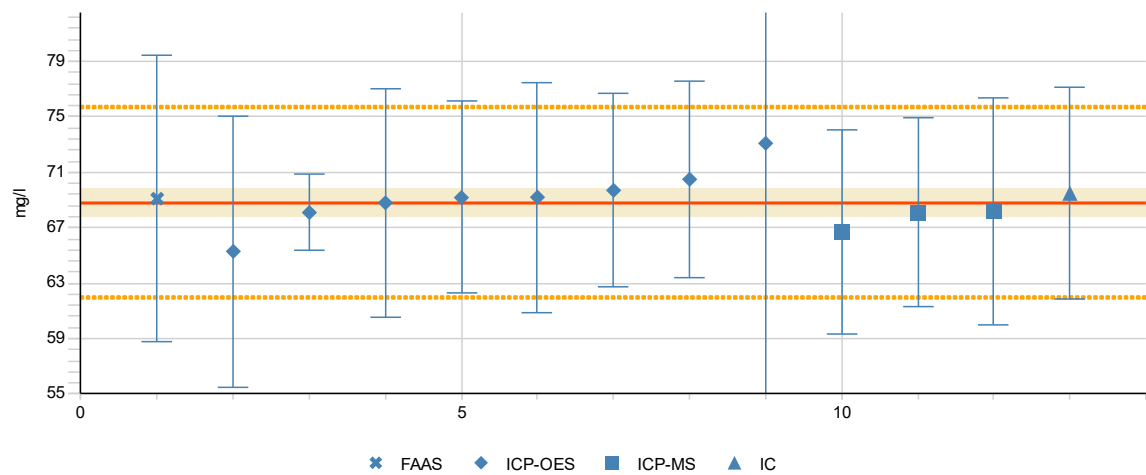




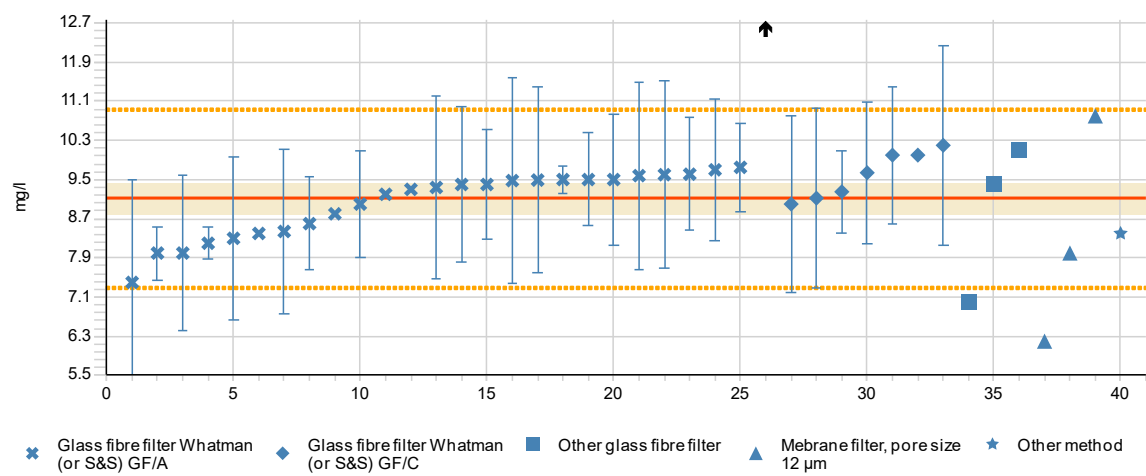
Measurand Na Sample P3N

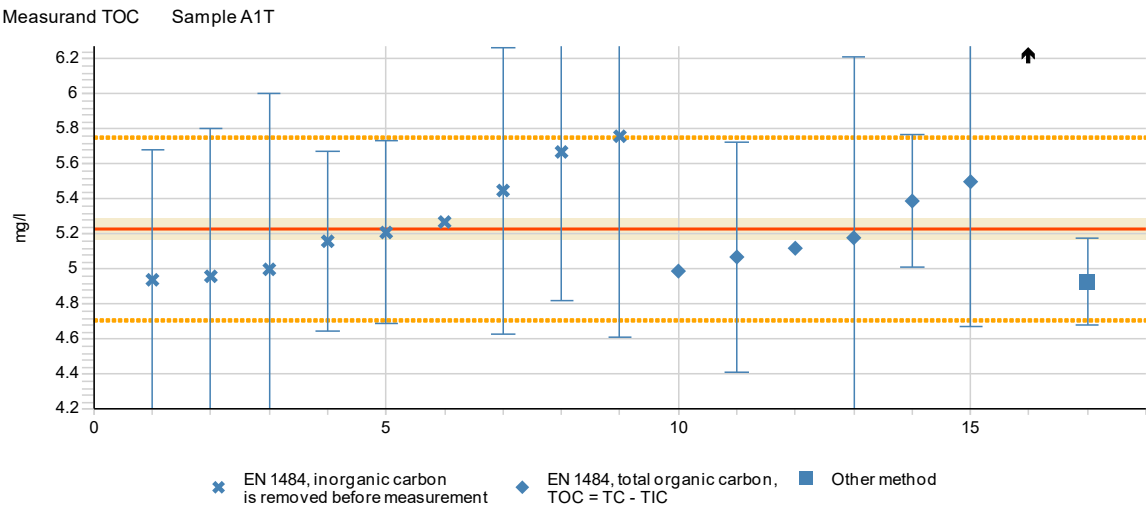
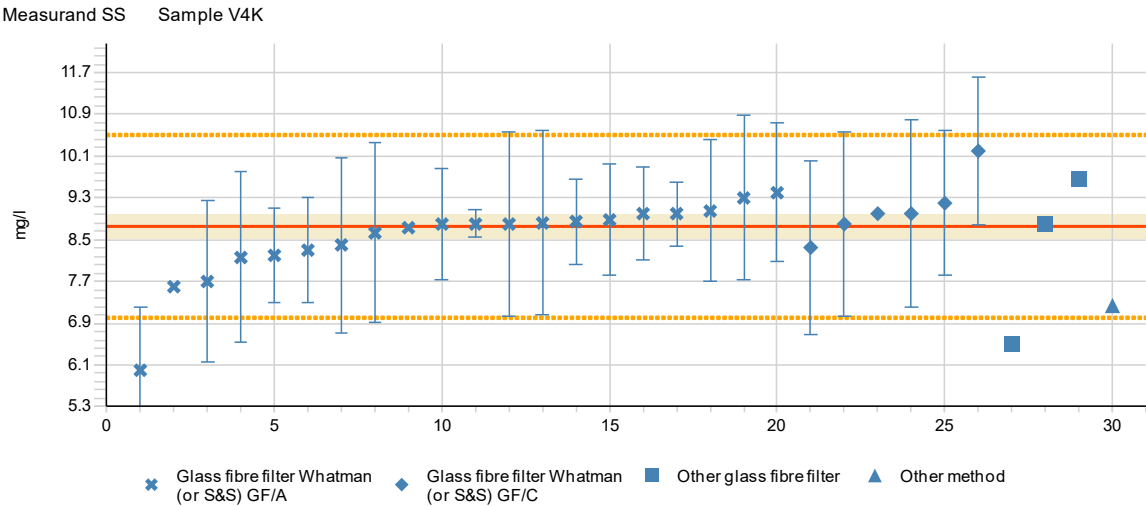
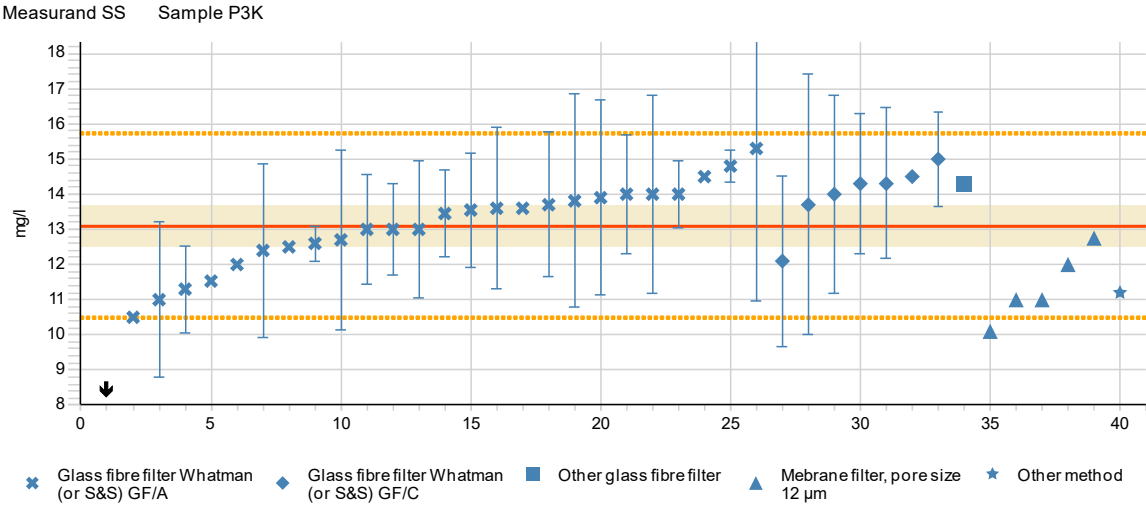


Measurand Na Sample V4N

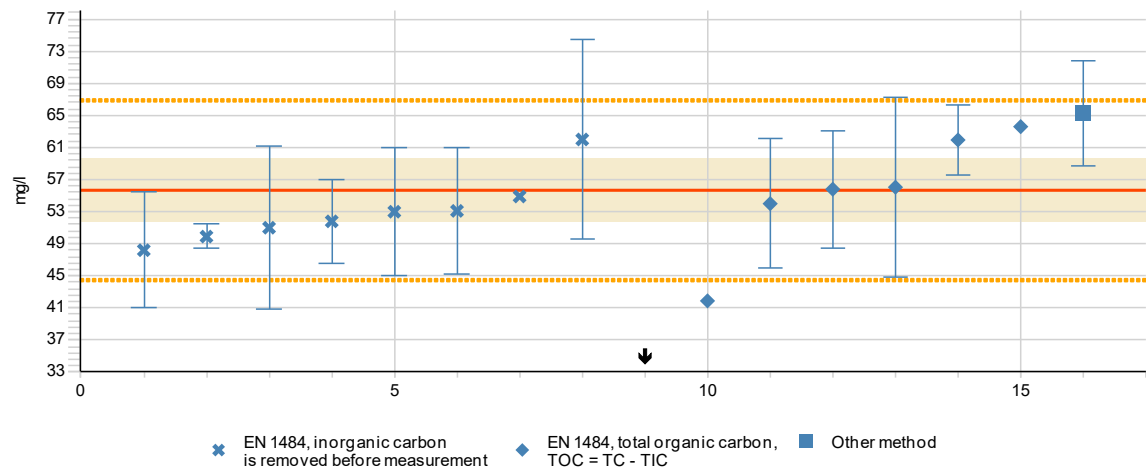


Measurand SS Sample A1K

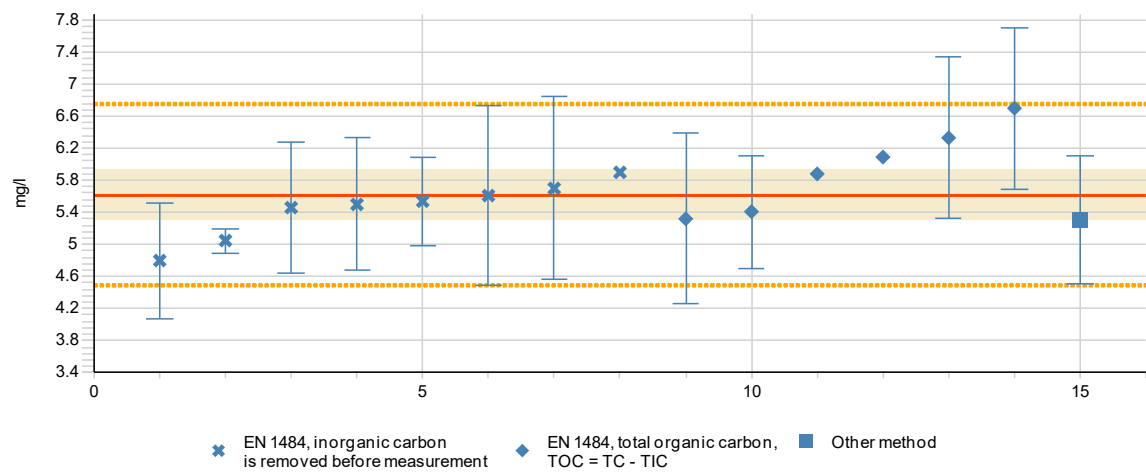




Measurand TOC Sample P3T



Measurand TOC Sample V4T



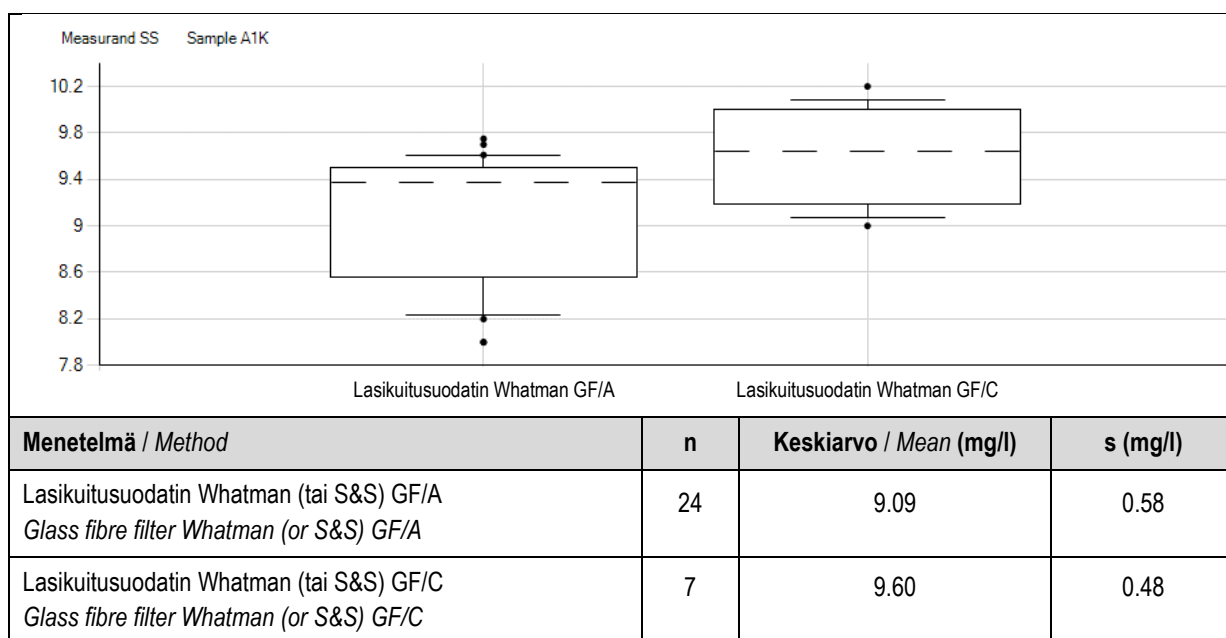
LIITE 13: Merkitsevät erot menetelmien välillä

Significant differences in the results reported using different methods

Boxplot kuvaajat: Laatikon ylä- ja alarajat sisältävät 50 % tuloksista. Laatikon katkoviiva on tulosten mediaani. Vertikaaliset viivat laatikon alla ja yllä kuvaavat rajat 80 % tuloksille. Mustat pisteet kuvaavat suurimmat ja pienimmät tulokset 90 % keskiarvotuloksille. Sininen viiva kuvaajan alla osoittaa niitä tuloksia, jotka ovat yhteneviä 95 % luottamusvälillä.

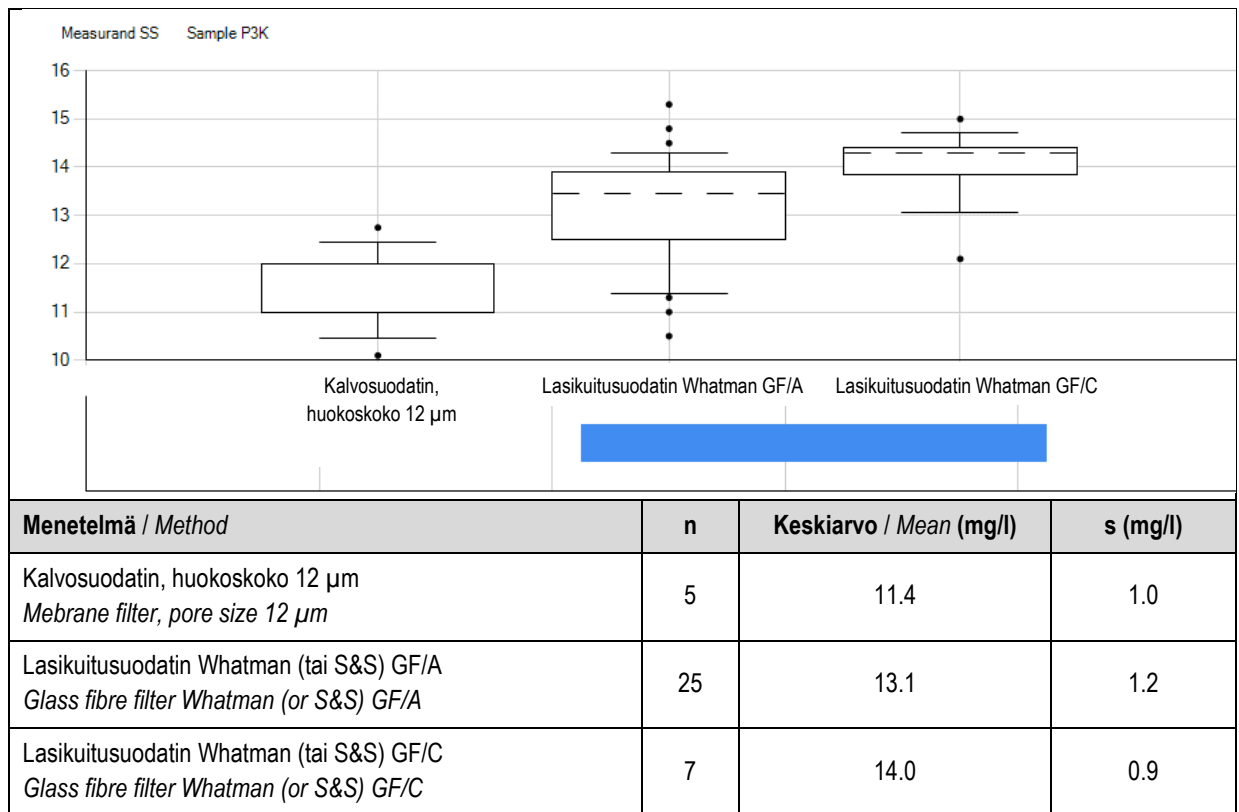
Boxplot figures: In the box the upper and lower limit included 50 % of the results. The dashed vertical line in the middle of the box is the median of the results. The vertical lines above and under the box describe the limits of 80 % of the results. The black dots describe the highest and smallest results within the center 90 % of the results. The blue horizontal bar spans over results which are in the same data population with 95 % confidence level.

A1K: SS



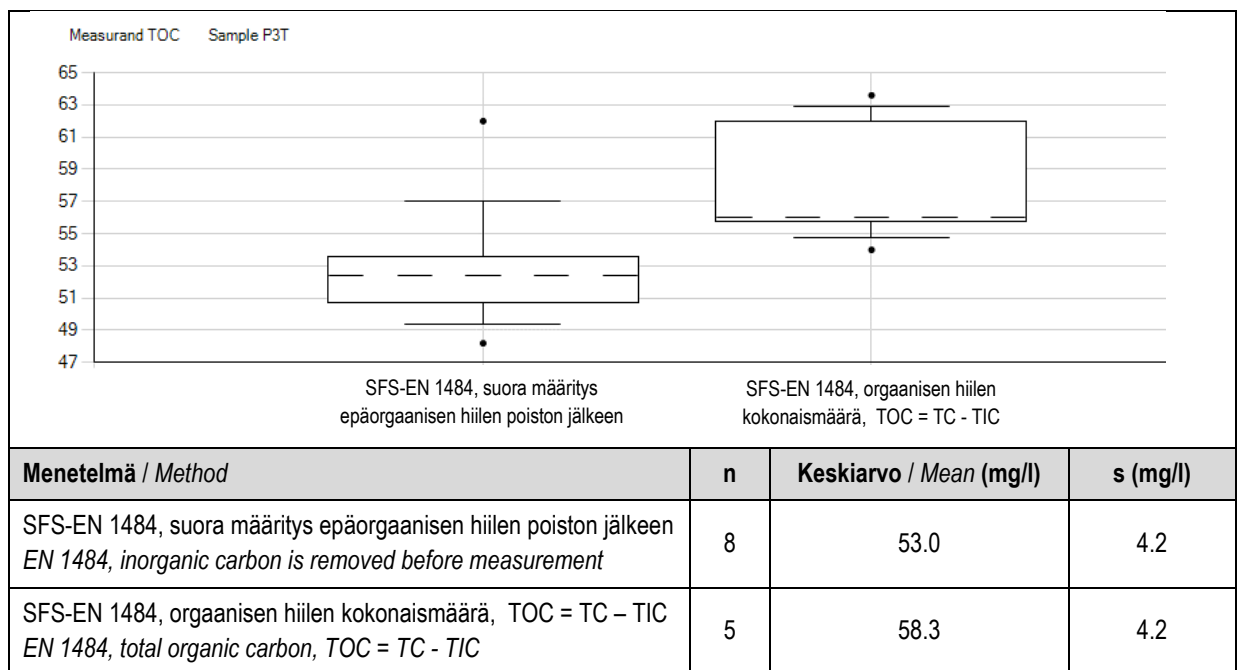
n = tulosten lukumäärä (number of results); s = keskihajonta (standard deviation)

P3K: SS



n = tulosten lukumäärä (number of results); s = keskihajonta (standard deviation)

P3T: TOC



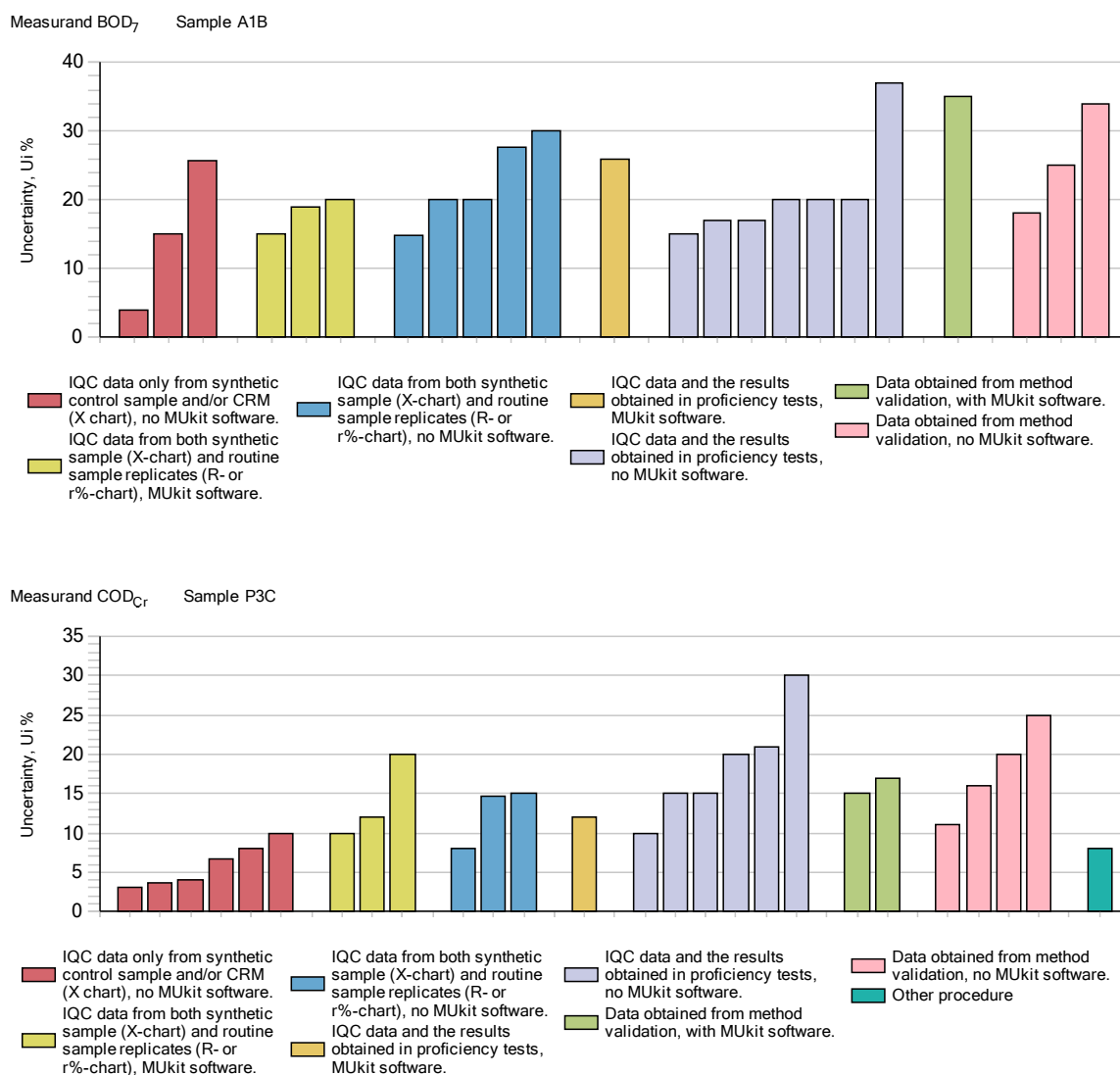
n = tulosten lukumäärä (number of results); s = keskihajonta (standard deviation)

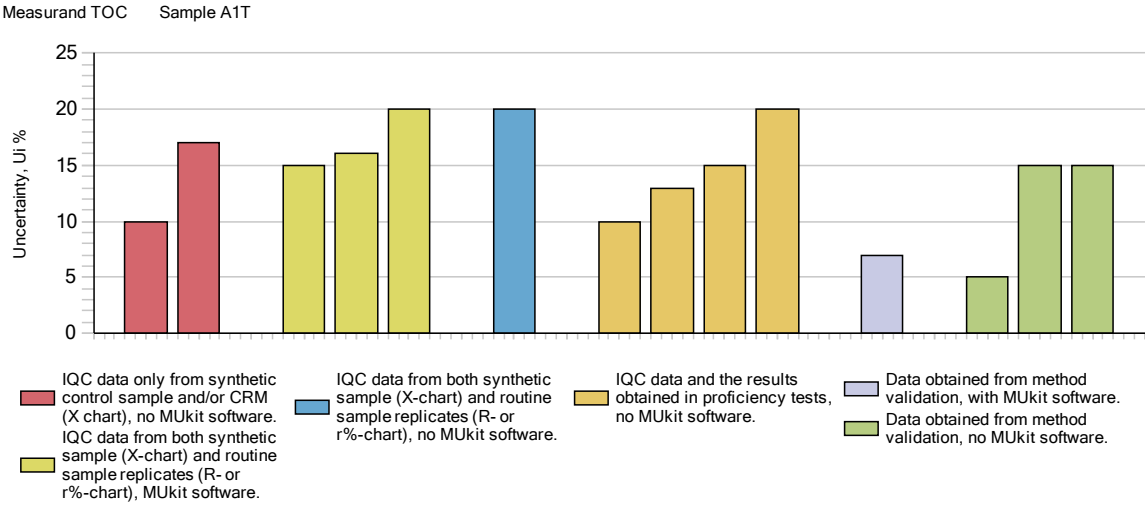
LIITE 14: Esimerkkejä osallistujien ilmoittamista epävarmuuksista

Examples of measurement uncertainties reported by the participants

Kuvissa esitetyt laajennetut mittausepävarmuudet 95 % merkitsevyystasolla ($k=2$) on ryhmitelty arviointitavan mukaisesti. Mittausepävarmuudet on määritetty pääosin käyttämällä sisäistä laadunohjausdataa (IQC, *Internal quality control*). Käytetyt arviointimenettelyt on kuvaajissa ryhmitelty muun muassa sen mukaan onko käytetty MUKIT-mittausepävarmuusohjelmaa [7, 8] tai onko käytetty menetelmävalidoinnin tulostuloksia [8].

In figures, the presented expanded measurement uncertainties are grouped according to the method of estimation at 95 % confidence level ($k=2$). The expanded uncertainties were estimated mainly by using the internal quality control (IQC) data. The used procedures in figures below are grouped according to e.g. using or not using MUKIT software for uncertainty estimation [7, 8] or using method validation [8].







ISBN 978-952-11-5175-0 (nid.)
ISBN 978-952-11-5176-7 (PDF)
ISSN 1796-1718 (pain.)
ISSN 1796-1726 (verkkokj.)